september 1979
f 3,45/F 58 maandblad
9

ELO

populaire hobby elektronica

Fasevibrator

Regietafel

Twee antennes in een doosje

★★Special★★ 27 MHz hobbyzenders



INHOUD

In het volgende nummer o.a.:

Hulpschakelingen voor radiografisch bestuurde modellen

Het radiografisch besturen van modellen is bijna zo oud als de radio zelf. Doch pas na de komst van de transistor is deze tak van de elektronica sterk ontwikkeld. Op dit ogenblik zijn er dan ook tal van installaties op de markt. Ze verdienen vrijwel allemaal het predikaat "goed". De keuze van de koper wordt vaak bepaald door het uiterlijk van de installatie. Wat er in de kastjes zit kan men moeilijk van te voren beoordelen omdat vrijwel alle firma's zeer karig zijn met de echte technische gegevens van hun apparauur.



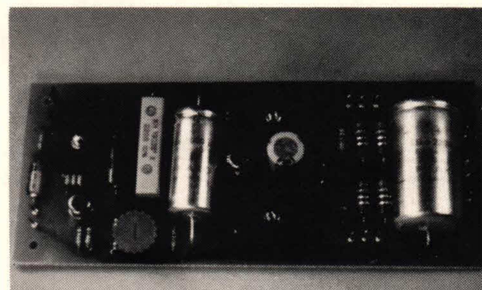
Elektronica in de meteorologie

Vanaf het grondstation volgden wij met behulp van de radar en een kortegolfontvanger de radiosonde. Radar wordt niet alleen ingezet bij het volgen van de radiosondes maar ook om de aanwezigheid en de trekrichting van buien op te sporen. Dit is van bijzonder groot belang voor de luchtvaartmeteorologie.



50 watt versterkereindtrap

Over het algemeen worden tegenwoordig versterkereindtrappen opgebouwd met een enorme hoeveelheid componenten. Enerzijds zijn deze voor het onderdrukken van vervorming en anderzijds komt het soms de stabiliteit ten goede. Een betrouwbare eindversterker, die niet veel vervorming geeft is echter vrij eenvoudig op te bouwen rond 7 transistoren.



Droom van een besturing

Het probleem is bekend. Modeltreinen worden aangedreven door motoren die wel graag snel willen rijden, maar langzaam, vergeet het maar.

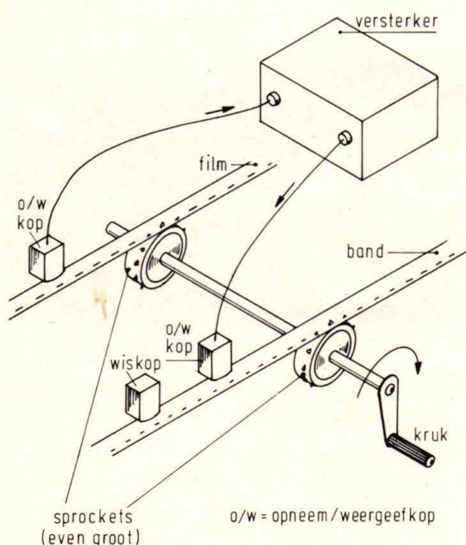


Brieven aan ELO

De redactie behoudt zich het recht voor brieven te bekorten

Smalfilmen

Als intensieve amateur smalfilmer ben ik een tijd geleden overgestapt van stom filmen naar filmen met geluid. Ter uwer informatie voeg ik het volgende toe aan mijn verhaal, dat bij geluid filmen de afstand tussen beeld en geluid 18 perforaties bedraagt. Dit in verband met problemen van lusvorming en constante snelheid van het geluidspoor langs de geluidskop van de filmprojector. Nu volgt uit dit gegeven, dat bij het monteren of snijden in de film kan worden geknipt in het beeldspoor of geluidspoor. Om een extreem geval te geven in de zaal waar ik filmde werd geflitst en een of meer beelden zijn overbelicht. Ik knip deze beelden er gewoon uit en tien tegen een, dat zelfs een beroepsfilmer niets in de gaten heeft. Maar ik weet het en dit gaat mij op den duur steeds meer storen.



Via omwegen kwam ik achter het adres van een fabriek in de VS, die displacement recorders maakt. Ik heb geprobeerd zo'n recorder te kopen, helaas lukte mij dat niet. Deze displacement recorder verplaatst het geluid bij voorwaarts spoelen 18 beelden terug na montage en na correctie in de film verplaatst de recorder het geluid weer 18 beelden vooruit bij terug spoelen.
Na deze lange inleiding volgt nu mijn vraag:
Van de geluidskop uit een eight-track-auto-recorder, past deze wat de afmetingen aangaan het beste bij de breedte van super 8 film. Van zo'n eight-track-recorder neemt de kop alleen het signaal op wat op de band staat en na versterking produceert de versterker geluid. Dus deze geluidskop is maar eenzijdig bruikbaar als weergeefkop. Kan ik nu een signaal op de band zetten door een spanning toe te voegen aan zo'n opneemkop? Dus net als in een cassetterecorder, een gecombineerde opneem-weergeefkop? Dus als ik zo'n geluidskop aansluit op de ingang van bijv. de versterkerprint van het ELO-cassettedek en dit signaal aanbied aan de opneemingang van een tweede ELO-cassettedek-print dan zet een tweede opneemkop van een eight-track-recorder dit signaal op het geluidspoor van een film? Is dit mogelijk in verband met aanpassing enz., moet er dan wel of niet een wiskop tussen de twee koppen staan? En wat voor een? Als leek op elektronisch gebied, stel ik mij voor dat, twee opneem-weergeefversterkers zo kunnen worden geschakeld, dat van versterker 1 de weergever is gekoppeld aan de opnemer van versterker 2 en de weergever van versterker 2 is gekoppeld aan de opnemer van versterker 1. Moet ik de wiskop aansluiten aan de versterker die op dat moment het signaal of band of film zet?

W.L. Schosswald, Nijmegen

Uw probleem is bekend, die 18-beeldjes verplaatsing t.o.v. het geluid heeft al menigeen tot wanhoop gederven. Het is echter helemaal niet zo moeilijk om het geluid 18 beeldjes te verplaatsen, hetzij in één keer, hetzij in twee etappes, maar u moet er altijd op rekenen, dat het weer terug moet naar de oorspronkelijke plaats en dat geeft kwaliteitsverlies. Daaraan is niets te doen.
Daarom is het zaak om de verplaatsing met zo min mogelijk kwaliteitsverlies te doen plaatsvinden en dat kan alleen maar dmv een bandrecorder op 9 cm snelheid, waarvoor u geperforeerde geluidsband dient te gebruiken: elk gaatje in de band is een gaatje in de film. En dan de troubles met de gelijkloop.
Toch is er een héél eenvoudige manier, waarvoor u ook weer die gaatjesband nodig hebt (te verkrijgen bij Visiosound in Amerongen). Die firma weet trouwens ook raad met de gelijkloop. Maar u kunt het doen zonder er een bandrecorder bij te gebruiken, doch wel de opneemversterker plus biasoscillator en een bijbehorende opneemkop, met daarnaast een weergeefversterker, met weergeefkop. Een loopwerk is niet nodig; het enige wat u nodig hebt is een dubbel stel filmsprockets (tandwielen, die op één as zijn gekoppeld), plus een op- en afspoelinrichting voor zowel film als geluidsband. Het enige wat u te doen hebt is de film en de band via de beide tandwielen over te spoelen, aangedreven door een handkrukje. Snelheid is volstrekt niet belangrijk, janken e.d. kan niet optreden, daar elke afloopfout die u maakt met de film op precies dezelfde wijze wordt gemaakt op de geluidsband. Het enige waarnaar u moet kijken is, dat zowel de afspeelkop als de opneemkop het beeld op de film niet beschadigt. Verder kan het ook van nut zijn om te kunnen wissen en voor die wiskop geldt precies hetzelfde t.o.v. het filmbeeld. Bij het héén spelen zit de weergeefkop op de film en de opneemkop op de band en bij het terugspelen zit de weergeefkop op de band en de opneemkop op de film. U moet natuurlijk de geluidsband en de film goed merken, zodat u het nulpunt en het 18e beeldje kunt terugvinden. Door het opwindmechanisme voor geluidsband en voor film moeten film en band spelingvrij tegen de tanden van de sprockets worden getrokken.

Prijswinnaar van de ELO-winter prijsvraag

Langs deze weg wil ik u mijn dank betuigen voor de hoofdprijs van de winterprijsvraag van ELO.



Met grote vreugde heb ik de brief gelezen die mij berichtte dat ik de eerste prijs had gewonnen. Natuurlijk heb ik wel getracht de prijsvraag zo goed mogelijk in te vullen. Daar kwam hier en daar heel wat puzzel, denk en zoekwerk aan te pas. Dat dit werk zou worden beloond met de eerste prijs was meer dan ik ooit had durven hopen.
Nu de Apple II en de monitor reeds een maand in mijn bezit zijn, begin ik het programmeren al wel wat onder de knie te krijgen!
Nogmaals, hartelijk bedankt.

Andre Nijsten, Dartselaar, België



Tijdschrift voor populaire hobby elektronica

waarin opgenomen: Populaire Elektronica

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Nederland:
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel.: 05700 91911 Postgiro 861221, telex 49540

België:
Desguinlei 102, bus 7, 2000 Antwerpen
Tel.: 031-387986, telex 33649 kluwerb

Bankrelaties:
Nederland:
Algemene Bank Nederland, Deventer
no. 596247265

België
Abonnementen: KBnr. 408-0012005-42
Advertenties: KBnr. 408-0012007-44

Redactie:
H. ten Bosch, hoofdredacteur
Tj. Venema

Medewerkers:
ir. S.J. Hellings, ir. F.H.J.F. Janssen, drs. W.D.M. Janssen, H. Leydens, D. Winia.

Medewerkers buitenland:
Michael Heysinger, Winfried Knobloch, Henning Kriebel, Christian Rockrohr, Ekkehard Scholz.

Abonnementen:
Nederland:
Jaarabonnement (excl. 4% btw) **ƒ 33,25**
Losse nummers (incl. 4% btw) **ƒ 3,45**
Buitenland **ƒ 96,– per jaar**
Luchtposttarieven op aanvraag

België:
Jaarabonnement **F 595,–** (incl. 6% btw)
Losse nummers: **F 58,–** (incl. 6% btw)

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.
Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Nederland:
Advertentiereserveringen
H. Smienk tst 1471
Advertentieverkoop
F. Beffers tst 1495

België:
Advertentie-exploitatie: mevr. J. Raeymaeckers

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissements-Rechtbanken en bij de Kamers van Koophandel in Nederland.

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren.
lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB Federatie van de Periodieke Pers voor België



Geachte ELO-lezer,

Bij invoering van MARC (Machtigingsregeling voor Algemene Radio Communicatie) krijgt ons land te maken met een drastische verhoging van het aantal legale zenders binnen zijn grenzen. Naar verwachting zal, overeenkomstig het gebeuren in de Verenigde Staten dit aantal tot over 1 miljoen oplopen in een periode van 10 à 15 jaar. Deze zenders zullen willekeurig over het land zijn verdeeld, met concentraties in steden. Als gevolg hiervan zullen storingen gaan optreden veroorzaakt door ongewenste eigenschappen van de zenders.
Door strenge eisen te hanteren bij de typekeuring van zenders kunnen ongewenste eigenschappen van de gestoorde apparatuur beperkt blijven.

De storingen kunnen alleen worden beperkt door de gestoorde apparaten af te schermen tegen invloeden van buitenaf.
Onderzoekingen hebben aangetoond, dat deze storingen het grootst zijn bij zenders met amplitudemodulatie (AM).
De gegevens uit de Verenigde Staten en Canada wijzen op een omvangrijk storingsprobleem. Geschat wordt, dat in 1979 het aantal CB gebruikers tot ongeveer 20 miljoen zal oplopen, waardoor naar verwachting 9 miljoen personen zullen worden geconfronteerd met storingen in de TV-ontvangst.
Dit beeld is ook voor de voorliggende beslissing belangrijk, omdat de huidige voorstanders vaak refereren aan de Amerikaanse "CitizensBand" en de aldaar geaccepteerde apparatuur (27 MHz band, 4 watt uitgangsvermogen, amplitude modulatie). De clandestiene 27 MHz apparatuur in Nederland is veelal van dit zelfde type.
In Europa is deze communicatievorm toegelaten met minder zendvermogen (27 MHz, 0,5 watt uitgangsvermogen met als meest voorkomende modulatiemethode de amplitude modulatie).

Uit een recent gehouden enquête in Europees verband blijkt, dat bij de invoering van MARC, in de Duitse Bondrepubliek, Frankrijk, Italië, Monaco en Zwitserland het aantal storingen is gestegen. Ook in deze landen werd de TV-ontvangst genoemd als het meest door storingen getroffen.
In de Bondsrepubliek geeft het Fernmeldetechnisches Zentralamt aan, dat van de in 1977 ontvangen klachten met zenders, er 47% betrekking hadden op het gebruik van "Jedermannfunk".
In Nederland zijn voor het verkrijgen van kwantitatieve storingsgegevens door de Radiocontroledienst PTT onderzoekingen verricht, waarbij 520 huisbezoeken zijn afgelegd. Uit dit onderzoek is gebleken dat de stoorgevoeligheid van de aanwezige apparatuur in Nederland niet veel verschilt van die in het buitenland. Zo bleek het aantal storingen veroorzaakt door het zenden op de 27 MHz band met een uitgangsvermogen van 5 watt AM, aan radiotoestellen en combinaties, 34% te bedragen. Bij een uitgangsvermogen van 0,5 watt FM werd het aantal storingen teruggebracht tot 2%.

Samenvattend kan worden gesteld, dat bij invoering van vrijwel elke MARC vorm, storingen zullen ontstaan, die niet kunnen worden voorkomen. De juridische basis voor het stellen van eisen aan deze apparatuur, ter voorkoming van dit storingsprobleem, ontbreekt.

De mate waarin deze storingen zullen optreden is wel te beïnvloeden door de keuze van frequentieband, zendvermogen en modulatie methode; verdere beperking zou echter ten koste gaan van de gebruiksmogelijkheden van de gekozen MARC-uitvoering.
Bij de keuze van de 27MHz band voor MARC, is de voorkeur voor frequentie-modulatie (FM) en 0,5 watt uitgangsvermogen uit het oogpunt van stoorkansen duidelijk.
Evenzo zal duidelijk zijn waarom gebruik van de MARC frequenties met andere modulatie soort (amplitude modulatie = AM) en met hoger zendvermogen niet kan worden toegestaan. Te hopen is ook, dat alle toekomstige gebruikers zich zullen houden aan de voorwaarden van deze regeling.

Siedle junior set

De Junior Set is het ideale systeem voor de hobbyist, om eenvoudig en probleemloos een deurluidspreker te installeren, hetgeen gemak en zekerheid betekent in een eengezinswoning.

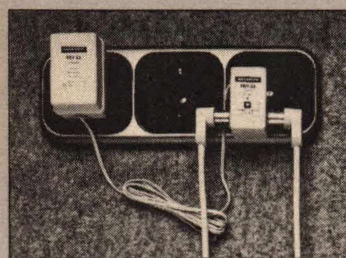


De Junior Set bestaat uit: een complete inbouw deurluidspreker (134 x 204 x 58 mm), matzilveren geëloxeerde frontplaat, een beldrukker met naamplaat, – een huistelefoon voor wandmontage, beige kunststof met gong en 2 druktoetsen, – een 220 V trafo in een grijs opbouwhuis.
Prijs: ƒ 214,60 excl. B.T.W.
Voor dit systeem zijn 2 aders voldoende. Bovendien kan men gebruik maken van het oude kabelsysteem.

Inl.: Isolectra BV, Dovenetelstraat 25, Postbus 588, 3000 AN Rotterdam. Tel.: 010-229000.

Tweede toestel versterker type EBV 23

Bij een centrale antenne installatie (CAI) is het niet zo eenvoudig om een tweede TV-toestel aan te sluiten. Ook niet voor de vakman.



Wanneer hij voor een wandcontactdoos staat, zal hij eerst moeten weten hoeveel signaal hem ter beschikking staat. In de meeste gevallen blijkt dit dan te weinig om een signaal-scheider te plaatsen.
Voor zulke gevallen is de EBV 23 ontwikkeld, bestaande uit een kleine breedbandversterker, welke zijn voedingsspanning betrekt uit een kleine, in de netsteker ingebouwde transformator.
Deze opsteekbare versterker kan door een ieder worden geplaatst, waardoor een mogelijk probleem herleid wordt tot een eenvoudige handeling.

Inl.: Mechalectron International BV, Vijverhofstraat 47, 3032 SB Rotterdam. Tel.: 010-65 40 33.

Vidofoon-installatie

Vidofoon is een samenvoeging van twee begrippen:
video – beeldinformatie
foon – spreekinrichting
Twee aparte communicatiemiddelen, die zodanig zijn samengevoegd, dat wanneer door een bel de huistelefooninstallatie in werking wordt gesteld, eveneens het beeld op de monitor verschijnt.
De installatie bestaat uit een camera, een monitor en een netvoeding, welke eveneens het openen van de deur en de mogelijkheid van terugspreken verzorgt.
Bij de, met een vidicon uitgevoerde camera, is tevens een automatische lichtsterkteregeling ingebouwd.
Het transport van het videosignaal tussen camera en monitor wordt verzorgd door een weerbestendige 75 Ω coax-kabel type LCG 12 of LCG 21.
Wanneer een bezoeker zich meldt door het drukken op een knop, gaat er in de woning een zoemer over; tegelijkertijd wordt de camera ingeschakeld en verschijnt het beeld van de bezoeker op de monitor. De bezoeker zelf weet nu nog niet of er iemand in het pand aanwezig is.
In de woning kan nu de hoorn van het toestel worden genomen, zodat contact met de bezoeker mogelijk is. Na 60 seconden verdwijnt het beeld weer van de monitor.
Wanneer meerdere woningen van het systeem gebruik maken, kan één monitor nog in bedrijf zijn, terwijl een volgende bezoeker zich voor een andere woning aanmeldt. Op het moment, dat deze nieuwe bezoeker belt, wordt de eerste monitor uitgeschakeld. Andere bewoners kunnen dus niet tegelijkertijd deze bezoekers zien.
De camera is een miniatuur TV camera met automatisch dia-



fragma. Door de grote gevoeligheid van deze camera is zelfs bij schemering, zonder extra belichting, een goed beeld gewaarborgd.
De camera is gemonteerd op een verstelbaar frame, dat geplaatst is in een metalen inbouwkast. De 4 mm dikke weerbestendige aluminium frontplaat heeft een ruit van veiligheidsglas.
Voor een goede geluidsverbinding zorgt een spreekeenheid met versterker, welke voorzien is van een weerbestendige luidspreker en microfoon.
De beeldweergave geschiedt op een 3" beeldbuisje, dat is gemonteerd in het huistoestel.
Door de vele combinatiemogelijkheden kan voor iedere situatie een oplossing worden geboden.

Inl.: Mechalectron International BV, Vijverhofstraat 47, 3032 SB Rotterdam. Tel.: 010-65 40 33.

Halogeen "Mobil-spot"

Een klein, handzaam, gemakkelijk in de hand liggend doosje blijkt bij opening een voor velen aangename verrassing te zijn: een felstralend, magnetisch te bevestigen lampje. Bestemd om bijvoorbeeld de wegenkaart te verlichten, of om op vervelender momenten te helpen bij pech onderweg; de nieuwe 'Mobil-spot' van Osram.
Het lampje heeft een vermogen van 20 W en een aansluitspanning van 12 V. Daarmee vindt het toepassing in bijvoorbeeld auto, carvan, boot, op de camping en bij de motor. Door middel van een universele steker kan het op de sigarettenaansteker of op een contactdoos van een motorfiets worden aangesloten. Een stevige magneet in het deksel maakt het mogelijk



het lampje op een metalen ondergrond vast te kleven.

Inl.: Siemens Nederland NV, Wilhelmina van Pruisenweg 26, Den Haag. Tel.: 070-78 22 43.

Kwartskristal-oscillatoren

De Quartz Crystal Division van ITT Components Group Europe heeft een twaalf bladzijden tellende gids uitgegeven, waarin gebruikters van kwartskristaloscillatoren gegevens vinden voor schakelingen en toepassingen. Deze componenten worden toegepast waar een frequentiebron is vereist met een exact geregelde stabiliteit, kleine afmetingen, minimale opwarmtijd en energieverbruik.
De fysische en bedrijfseigenschappen van de componenten komen in de brochure ook aan de orde, evenals meet- en afregeltechnieken.
De verschillende soorten kwartskristal-oscillatoren worden alle volledig beschreven, waartoe in deze publicatie een groot aantal tabellen, diagrammen en grafische karakteristieken is opgenomen.

Deze ITT-publicatie 6522/2417E kan gratis worden aangevraagd bij: ITT Standard Nederland, Postbus 118, 2280 AC Rijswijk.

Waar en bij Wie?

Amersfoort

RADIO CENTRUM
Arnhemmerstraat 7A
Tel. 033 - 15772

Voor al uw elektronica, bouwdozen en componenten

Amsterdam

MUCO AMSTERDAM B.V.
Bilderdijkstraat 124
Tel. 020 - 183781

voorraadpunt van Amsterdam voor al uw componenten

REINAERT ELECTRONICS

Blasiusstraat 14 - 16
AMSTERDAM - OOST
Openingstijden:
maandag tot vrijdag 9 - 18 uur
donderdag 9 - 21 uur
tel. 020 - 94 72 18.
Uit voorraad leverbaar ca. 30.000 elektronische onderdelen, instrumenten, boeken, tijdschriften, enz.
Postorders onder rembours of bij vooruitbetaling.

RADIO ROTOR
Kinkerstraat 55
tel. 020 - 12 57 59

Voor al Uw onderdelen en meetapparatuur.

VALKENBERG
Kinkerstraat 208 - 222
tel. 020 - 184022
Amsterdamseweg 446
Amstelveen
Peperstraat 135 - 145
Zaandam
Ook voor postorders

Apeldoorn

putto

Mariastraat 24
Tel. 214106
Apeldoorn

Arnhem

TE KAAT
radio grammofoon
bandrecorders televisie
JANSBUITENSINGEL 2 -
TELEFOON 43 24 45 - ARNHEM

Breda

HOBBY ELECTRONICA
Boschstraat 24
tel. 076 - 13 18 66

Alles voor de elektronica-man

RADIOBEURS RHEE
Karnemelkstraat 10
tel. 076 - 133772

Alles voor de elektronica-man

Deventer

ELEKTRONIKA van Schoor
speciaalzaak in elektronische onderdelen, bouwpakketten, meetinstrumenten, printen, enz.
Raamstraat 28 tel: 05700 - 12760
DEVENTER

Dordrecht

ESKA-SHOP ELECTRONICS
Voorstraat 419 PB 999
Tel. 078 - 48757

Voor al uw electronica onderdelen

Enschede

ELECTRONICA VAN DER SANDE
Kleine Zaak Groot in Onderdelen
Amroh - Delcon - Philips - Amtron - EBF - Bouwpakketten - Enz. Muiderkring - Kluwer Techn. Boeken

Hengelosestraat 176 - 180
Tel. 053 - 350396

Gouda

RADIO SHACK ELEKTRONICA
Zeugstraat 34
tel. 01820 - 2 17 18

Speciaalzaak voor Gouda en omgeving

Hardenberg

RADIO ALFRING
Fortuinstraat 6
Tel. 05232 - 1261

Radio- en naaimachinehandel

Helmond

ADAM ELECTRONICA
Zuid Koninginnewal 58
Tel. 04920 - 35289

Hengelo (O)

HOBBY ELEKTRONIKA

HENNY SCHILDKAMP

elektronica - onderdelen - bouwpakketten

Weemenstraat 14
Tel 05400 - 1 32 68

Maastricht

DE REGENBOOG
Brusselsestraat 99
Tel. 043 - 12257

Speciaalzaak voor Maastricht en omgeving

Purmerend

ELECTRO DAALMEIJER
Peperstraat 11 - 15
tel. 02990 - 23912

Speciaalzaak voor Purmerend en omgeving

Rotterdam

BOOGERD-ELEKTRONIKA

onderdelen radio tv modelbouw

Hilledijk 190B - Rotterdam 25
Telefoon 010 - 840997
Postgiro 482074

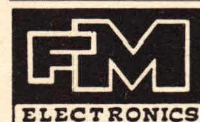
EULER ELECTRONICS
Dorpsweg 66, (Charlois)
Tel. 010 - 81 42 57

Voor al uw Electronica onderdelen Communicatie apparatuur

BOOGERD-ELEKTRONIKA
onderdelen radio tv modelbouw

Hilledijk 190B - Rotterdam 25
Telefoon 010 - 840997
Postgiro 482074

Sittard



FRITS MEURIS

Markt 36 - tel. 04490 - 14115
Speciaalzaak voor Sittard en omgeving

Tilburg

RADIOBEURS

Gespecialiseerd in onderdelen en Stereo apparatuur
Tel. 013-421636 - 425629
Heuvelstraat 129 - Tilburg.

Utrecht

CENTRUM BV
Radio Electronica
Vinkenburgstraat 6
tel. 030 - 31 96 36
telex RELCV 40867

FA. KARSEN & ZN.
elektronika onderdelen en centrale technische dienst

Herenweg 35 - 37
Tel. 030 - 311336

Veenendaal

RADIO LAGERWEY
Prins Bernhardlaan 3
Tel. 08385 - 13271

Zierikzee

DISCO SOUND
Lange Nobelstraat 16
Tel. 01110 - 4090

Speciaalzaak voor audio, disco en onderdelen

Een regietafel wordt voornamelijk gebruikt in studio's en is zeer indrukwekkend door het grote aantal bedieningsorganen (veel schakelaars, schuifregelaars en flitsende controlelampjes). Menig geluidsamateur en disk-jockey zal zo'n universeel apparaat als een onvervulbare wensdroom beschouwen.
Daarom brengt Kluwer, in samenwerking met een fabrikant, voor het eerst een regietafel als bouwpakket in de handel, die een redelijk compromis vormt tussen een standaard mengpaneel en de studiotafel, zonder afbreuk te doen aan de HiFi geluidskwaliteit van 20 Hz...20 kHz binnen 1 dB.

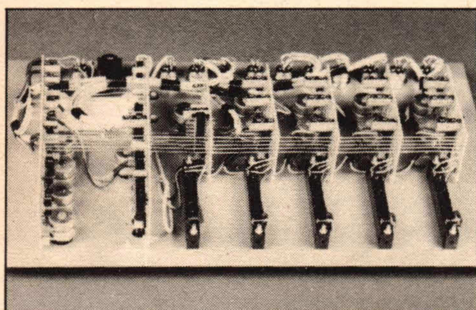
regietafel KCB 78

een pittig zelfbouwproject met veel mogelijkheden

Opbouw van de regietafel KCB 78

Als men afb. 10 aandachtig bekijkt en tevens zo nu en dan een blik werpt op blokschema van fig 7, ziet men vier identieke stereo-ingangskanalen die hier lijningangen 1 tm 4 worden genoemd. Ze hebben rode vóórinstelknoppen (preset) en gele hulpregelaar (of auxiliary) knoppen, hieronder een drukknop en een schakelaar en tenslotte de hoofdschuifregelaar (fader). Hiernaast bevindt zich het microfoonkanaal (ingang 5) met de groene panoramaregelaar, de hulpregelaar (aux), drukknop en schuifregelaar.
De gevoeligheid van de vier lijningangen is 50 mV, zodat voor het aansluiten van een dynamische PU een externe RIAA correctieversterker nodig is. Aan de ingang van elke lijnversterker is de voorinstelregelaar geplaatst om te grote signaalsterkten te beperken. Na elke lijnversterker volgen de hulp- en de hoofdregelaar, waarmee men, onafhankelijk van elkaar, het uitgangsignaal kan regelen. Vóór de hoofdregelaar zit een drukknop, zodat men het signaal "hard" kan in- en uitschakelen zonder aan de schuif te komen- een studiotrekje dat men tevergeefs zal zoeken op een mengpaneel, maar ó zo handig voor een D-J.
Met de PFL schakelaar (van pre-fader listening) kan men elk der vier kanalen vóórafluisteren via de monitor-volumeregelaar (blauw), waarachter een externe stereovermogenversterker komt, of via de ingebouwde hoofdtelefoonversterker. Wil men het geluid van de meeluisterversterker (monitor) snel even beperken, dan drukt men gauw de DIM schakelaar in en laat de volumeregelaar onaangeroerd: erg handig, als er moet worden gesproken tijdens opnemen, of als de telefoon gaat.
Even terug naar het microfoonkanaal: de gevoeligheid is 0,5 mV bij een ingangsimpedantie van 10 kΩ en de versterker is mono uitgevoerd met een instelbare versterking (gain-schroevendraaierinstelling). Op de print is ruimte voor het plaatsen van een microfoontransformator, maar die moet men extra aanschaffen. Handig is de panoramaregelaar (groen), zodat het microfoongeluid op een willekeurige plek in het stereobeeld kan worden geplaatst. Nog een bijzonderheid uit de studiotechniek is de AUTO schakelaar, die alleen werkt als het microfoonkanaal is ingeschakeld met de betreffende drukknop. U weet hoe dat gaat: tijdens afluisteren in uw eigen, afgescheiden studio ruimte snel iets in de microfoon roepen- en het gegil van het rondzingen maakt uw boodschap onverstaanbaar. Met de microfoonschakelaar en de AUTO schakelaar ingedrukt, wordt het monitoruitgangsignaal op het knooppunt van de weerstanden aan het monitor chassisdeel geaard; uw meeluister versterker valt uit en u kunt rustig uw boodschap meedelen.
Schakel het microfoonkanaal uit en laat de AUTO schakelaar ingedrukt staan, dan kan er niets meer gebeuren.

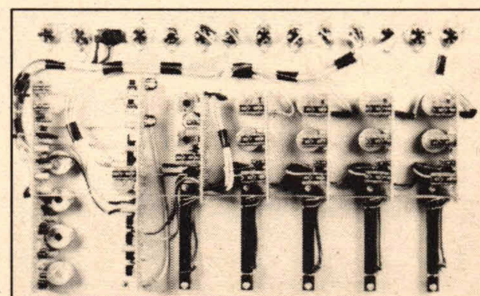
Afb. 1. Onderzijde van de gemonteerde regietafel. Duidelijk zijn de vijf doorlopende blanke draden van het zgn "bus"-systeem hier te zien.

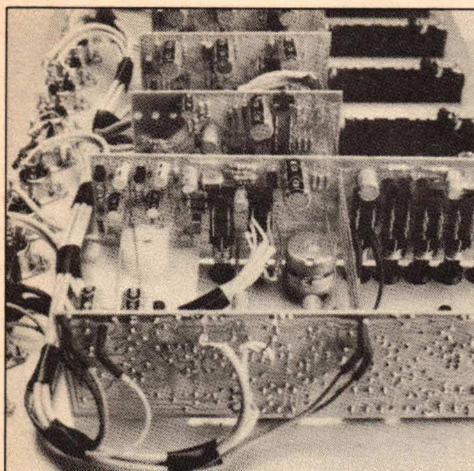


Opneemversterker

Voor het maken van goede opnamen is het vaak wenselijk, om de frequentiekarakteristiek te kunnen beïnvloeden. Daarom is de

Afb. 2. De regietafel "recht van onderen". Let op de schuinlopende draad tussen de minaansluitingen van de VU-meters. De afgeschermde snoeren lopen hier onderdoor. Het langste deel van het monitorprintsteuntje zit tegen het chassis.



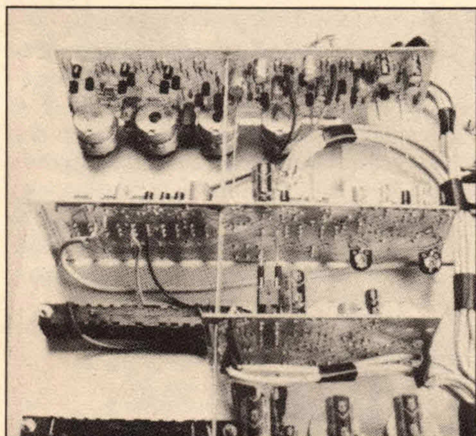


Afb. 3. Detail van de bedrading tussen uitgang- en monitorprint. Links naast de potentiometer zit een steundraad voor montage van de afscherming van de drie afgeschermde snoertjes. Hierboven zitten vier blanke draden, die naar de microfoonversterkerschakelaar gaan.

stereo-uitgangsversterker voorzien van gescheiden hoge- en lage tonen klankregelaars (grijs), die het signaal 16 dB ophalen of verzwakken. Met de balansregelaar (groen), die werkt met de volumeregelaar (blauw) kan men beide kanalen naar wens instellen. Het maximale uitgangsniveau is 0 dB (0,775 V).

Hulpuitgang

We hebben al gezien, dat de signalen van de vier lijnversterkers onafhankelijk van de hoofdregelaars zijn af te nemen d.m.v. de hulpregelaars (AUX). Deze signalen worden gemengd en komen via een versterkertrapje als monosignaal uit de regietafel. De handige knutselaar kan er een stereosignaal van maken, al is dit een hele ingreep. Er moet dan n.l. een doorlopende "bus"-draad (waarop alle signalen per kanaal bij elkaar komen) worden bijgetrokken en er zal een transistorversterkertje moeten worden bijgebouwd, maar het loont de moeite. Of het nodig is, hangt af van uw toepassing. AUX = mono, om goed te onthouden. Ook dit uitgaande signaal is 0 dB (775 mV).



Afb. 4. Gezicht op microfoonprint, monitorprint en uitgangsprint. Duidelijk zijn de VU-meter instelpotentiometers aan de koperzijde van de monitorprint te zien: de enige afregelorganen aan de onderkant van het paneel. De blanke draad rechts naast de busdraden levert de + 12 V voor monitor- en uitgangsprint.

Echo

Bezit men een bandapparaat met gescheiden opneem/weergeefknoppen, dat kan men hem aansluiten op de TAPE ingangsbus, waar het stereo uitgangsignaal beschikbaar is voor opnemen. Het recorder uitgangsignaal kan via de monitorversterker worden afgeluisterd met schakelaar TAPE ingedrukt (nabandcontrole) en met de TAPE-4 schakelaar worden doorverbonden met de ingang van lijnversterker 4, zodat het bandsignaal opnieuw wordt toegevoerd aan het op te nemen ingangsignaal i.v.m. echo-effecten. Lijningang 4 wordt hierbij afgeschakeld. Ook deze mogelijkheid zal men tevergeefs zoeken op een standaard mengpaneel.

VU-meters

Normaal geven ze het stereo uitgangsignaal weer, dit wordt via de monitorversterker afgeluisterd. Drukt men echter PFL, AUX of TAPE in, dan worden ze omgeschakeld op de betreffende functie: men ziet dan, wat men via de monitorversterker (of hoofdtelefoon) hoort.

Uitbreiden?

Dat kan via de EXT ingang. Hierop zijn de gemeenschappelijke bussignalen uitgevoerd en er kan zó een bestaand mengpaneel op worden aangesloten om de gebruiksmogelijkheden te vergroten.

Kanaalinstelling

Het monitordeel heeft nog een schakelaar met de aanduiding OSC. Hiermee kan men, op de L-R buslijnen, een signaal zetten van 1 kHz om de VU-meteraanwijzing periodiek te controleren en om te kijken, of de stereoversterkers en het monitorversterkerdeel goed werken. Dit testsignaal kan men ook wegsturen naar een bandapparaat en via de nabandcontrolemogelijkheid bekijken, wat er terugkomt nadat dit is opgenomen. Zodoende kan men de uitgangsregelaars optimaal instellen vóór met de eigenlijke opname wordt begonnen. Men weet tevens, hoever de VU-meters mogen uitslaan voordat vervorming optreedt bij het maken van opnamen.

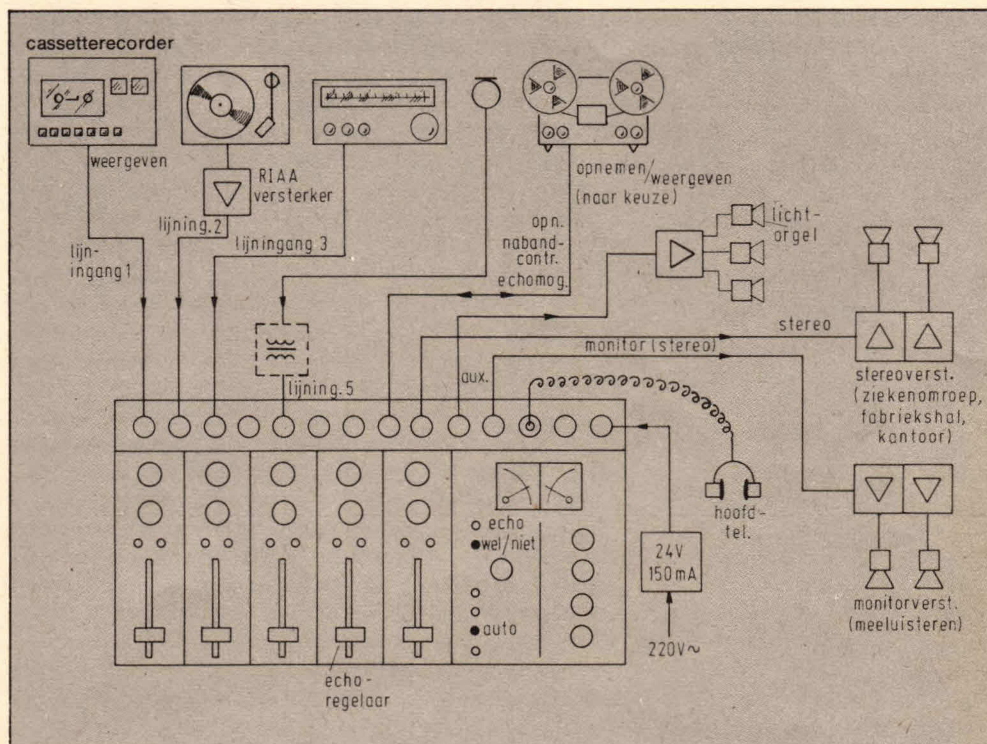
Voeding

De voeding is niet ingebouwd. Er is 24 V gelijkspanning nodig, goed gestabiliseerd, bij 150 mA minimaal. De spanning wordt toegevoerd aan het POWER chassisdeel. Deze spanning is op het ernaast liggende chassisdeel weer beschikbaar en als de voeding voldoende zwaar is, kan hiermee een ander apparaat van spanning worden voorzien.

Samenstelling

Een apparaat met zoveel mogelijkheden, bevat natuurlijk honderden componenten, die stuk voor stuk per printje moeten worden gesorteerd: omdat een compacte opstelling

Fig. 5. Toepassing voor de huiskamer of instellingen als ziekenomroep, enz.



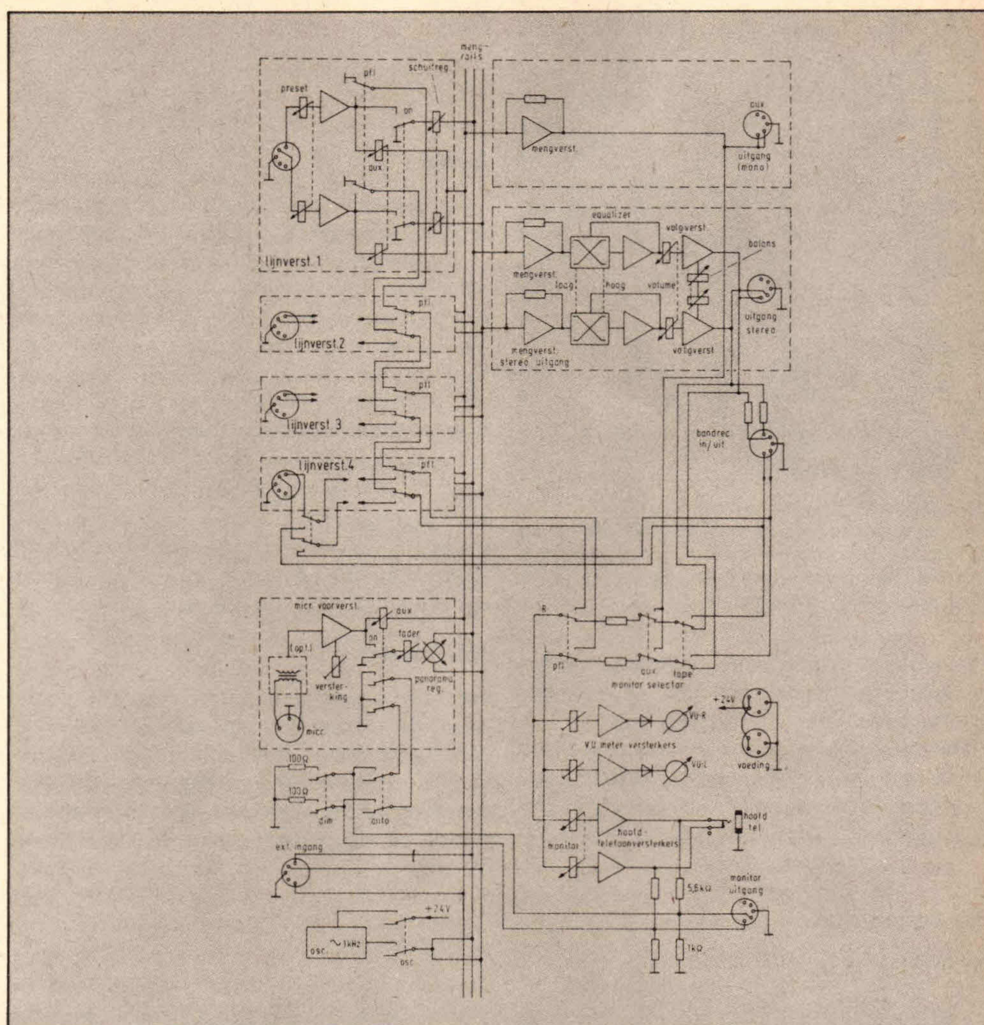
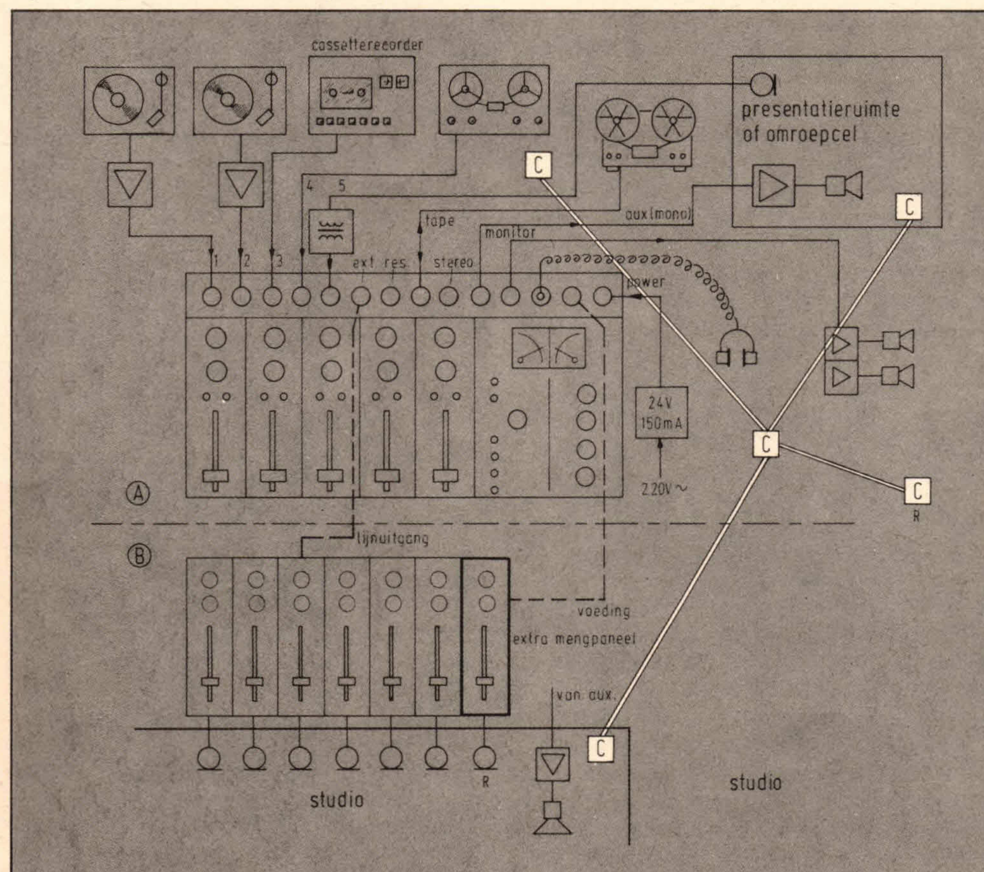


Fig. 7 Blokschema van de regietafel KCB 78.

Fig. 6. De regietafel in een studio-omgeving.



het oog streelt (zie hiervoor de andere afbeeldingen, die tevens nog wat montagetips opleveren), worden er redelijke eisen gesteld aan soldeerwerk, handigheid en vooral nauwkeurigheid: de printbezetting is vaak erg dicht, dus kleine soldeereilandjes. Men heeft een soldeerbout met een fijne punt nodig en kwaliteits (miniatuur) gereedschap. Trek voor dit project voldoende montagetijd uit en denk aan de nog te bouwen gestabiliseerde voeding en een RIAA correctieversterker- of meer. Maar kijk eerst eens, wat men dan allemaal kan:

Toepassing 1

Hier zijn alle mogelijkheden van het blokschema verenigd voor thuis, ziekenomroep, enz. Alle signalen van cassetterecorder, PU, afstemeenheid kan men opnemen en via de microfoon van commentaar voorzien, echo toevoegen door de TAPE-4 schakelaar in te drukken. Met de hulpregelaar van elk kanaal is het lichtorgel aan te steken. Door de AUTO toets in te drukken, wordt rondzingen van het microfoonsignaal voorkomen. Hierbij stuurt de stereo-uitgang de lijnversterkers in een andere ruimte.

Toepassing 2

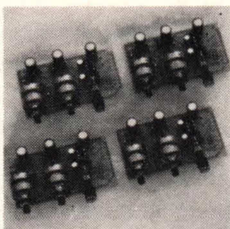
Realisatie van de huis-studio (A) of een uitgebreide versie (B). In de presentatieruimte zit een spreker, die kan communiceren via microfoon en afluisterversterker (op de AUX uitgang aangesloten) met de opneemtechnicus (dat bent u dus zelf). Deze heeft hulp van een assistent voor het bedienen van de bandrecorders, enz. Als we via PU 1 opnemen, kan de presentator in zijn hokje via de AUX regelaar van bijv. kanaal 2 of 3 onafhankelijk van het op te nemen signaal een bepaalde passage vóórafluisteren- mits de kanalen zijn uitgeschakeld! Met een communicatieverbinding (C), een babyfoon, is iedereen bereikbaar. Op deze manier kunnen praktisch alle kleine produkties worden uitgevoerd.
Bij het opnemen van levende muziek komt er een mengpaneel bij in onze "regelkamer". De presentator kan naar beide ruimten mededelingen doen en ook de regisseur kan heen en weer hollen tussen communicatiepost R in de regelkamer of microfoon R grijpen in de studio, of communicatieverbinding C gebruiken. Ook meezingen op achtergrondmuziek (hoofdtelefoon op de versterker?) is mogelijk in de studio, waarbij de presentator dezelfde muziek krijgt toegevoerd om niet in te slapen. Veel varianten zijn mogelijk.

Toepassing 3

Een heel interessante en praktische toepassing is, om drie verschillende muziekbronnen

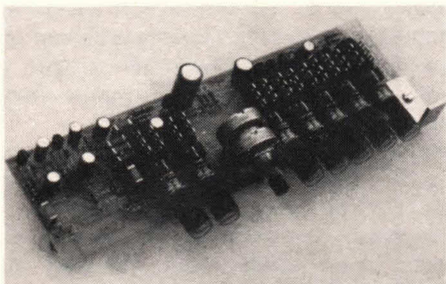
onafhankelijk van elkaar te regelen en dit is hier de horeca-toepassing gedoopt. Lijningang 1 wordt **ingeschakeld** en stuurt via de stereo uitgang muziek naar het restaurant. Lijningang 2 wordt **niet** ingeschakeld, maar

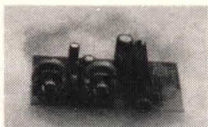
Afb. 8 Dit zijn de onderdelen, waaruit de regietafel wordt samengesteld.



Vier identieke lijnversterkers met voorinstelling, hulpregelaars en voorafluistermogelijkheid.

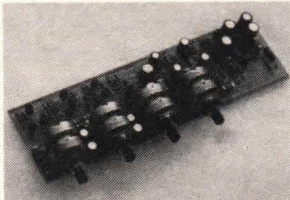
Meeluister (monitor)-versterker met alle denkbare afluistermogelijkheden.





Microfoonversterker met panoramaregelaar.

Lijn-eindversterkers met volume- balans- en klankregeling.



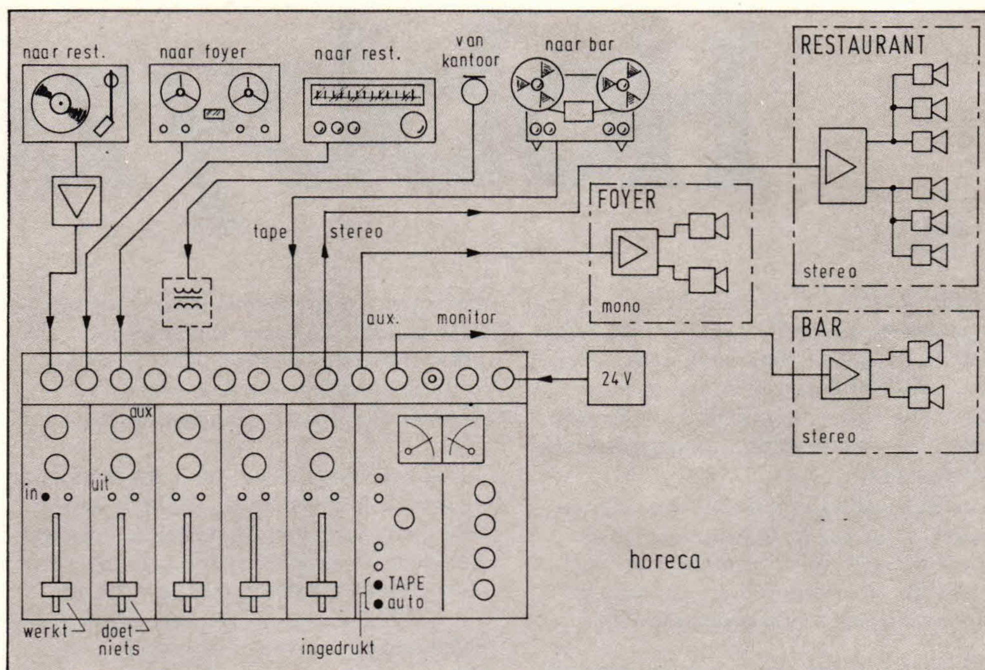


Fig. 9. Dit is een toepassing voor horeca en aanverwante bedrijven, waarbij drie geluidsbronnen onafhankelijk van elkaar kunnen worden geregeld en worden weergegeven.

met de hulpregelaar AUX gaat er een monosignaal via de AUX uitgang naar de foyer. Met het bandapparaat op de TAPE ingang gaat het signaal via de TAPE schakelaar naar de monitorversterker en vandaar naar de stereoversterker in de bar.
De chef (of een ander begenadigd persoon) kan via de microfoon een boodschap sturen naar het restaurant zodat die keihard doorkomt, maar als tegelijkertijd de AUTO schakelaar wordt ingedrukt, valt de muziek in de bar weg. Als de AUX regelaar op het microfoonkanaal tevens wordt opengezet, komt de stem ook door het foyer-geluid heen. Uit deze voorbeelden moge de veelzijdigheid van deze regietafel blijken.

Afb. 10 Front van de regietafel KCB 78.



Bestellen van regietafel

De KCB 78 is als bouwpakket en compleet gebouwd leverbaar.
De prijs van het bouwpakket is f 539,– (F 8085) en van de gebouwde f 799,– (F 11985).
U kunt bestellen door overmaking van het bedrag (+ f 5,– verzendkosten) op postrekening 40.17.100 t.n.v. KTT BV, losse verkoop, postbus 23, Deventer.
Voor België: bedrag (+ F 60 verzendkosten), overmaken op bankrekening nr. 408-001200-7-44 van uitgeverij Kluwer Antwerpen, Desguinlei 102, bus 7, 2000 Antwerpen.
Bezitters van de cursus "Spelen en Werken met Geluid" kunnen gebruik maken van de in deze cursus gevoegde bestelkaart. Voor hen geldt de speciale cursistenprijs van f 495,– (F 7425) voor het bouwpakket en f 749,– (F 11235) voor de reeds gebouwde regietafel.

Hobbyzenden

Binnen niet al te lange tijd (naar het zich laat aanzien over een goed half jaar) zal het ook in Nederland aan alle 16-jarigen en ouderen, zijn toegestaan in de 11 meter band radiogesprekken te voeren. Amerika en Duitsland gingen ons daarin al voor.
De PTT zal een machtigingsregeling opstellen, Machtigingsregeling voor Algemene Radio Communicatie MARC. Wie van die regeling gebruik wil maken kan te zijner tijd bij de PTT een individuele machtiging aanvragen. Daarvoor hoeft geen examen te worden afgelegd. Voor het verkrijgen van zo'n machtiging is een nog nader vast te stellen bedrag verschuldigd.
Muziek, omroepreclame en diensten voor derden tegen vergoeding zijn niet toegestaan. Ook worden de gebruikelijke voorbehouden ten aanzien van de openbare orde en de goede zeden gemaakt. Maar verder gelden geen beperkingen ten aanzien van het doel en de inhoud van de gesprekken.
Alleen door de PTT goedgekeurde apparatuur komt voor gebruik in aanmerking.
Deze apparaten zullen te zijner tijd in de handel verkrijgbaar zijn. De gesprekken kunnen met deze zenders worden gevoerd via 22 kanalen in de 27 MHz-band, uitsluitend in frequentie gemoduleerd (FM) terwijl het uitgangsvermogen maximaal een half watt mag bedragen.

Op 16 februari 1978 verzocht de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat aan de PTT, een onderzoek in te stellen naar mogelijkheden voor een meer algemene radiocommunicatie, welke zowel nationaal als internationaal aanvaardbaar zouden zijn.
Ten behoeve van de besluitvorming ten aanzien van het na heroverweging te voeren beleid, is een inventarisatie van mogelijke alternatieven en van belang zijnde externe factoren noodzakelijk.

De consequenties van een eventuele erkenning van de behoefte aan meer algemene radiocommunicatie en van de mogelijke alternatieven dienen zo doorzichtig mogelijk te worden gemaakt. Dit geldt ook voor de consequenties van het handhaven van het huidige beleid.
De Radiocontroledienst PTT verzorgt de nationale beleidscoördinatie en -voorbereiding ten aanzien van frequentiegebruik en radiostoringen, de daarvan afgeleide reglementering op administratief en technisch gebied, het frequentiebeheer en de nationale frequentieregistratie, alsmede de algemene etherbewaking en is uit dien hoofde met genoemd onderzoek belast.
In een op 6 april 1978 gehouden bespreking tussen de Staatssecretaris enerzijds en organisaties en personen, welke de belangen van de zogenaamde 27 MHz-ers behartigen, anderzijds is medegedeeld dat de Staatssecretaris op basis van de resultaten van genoemd onderzoek haar standpunt zal bepalen.
In deze standpuntbepaling komen drie fasen van besluitvorming aan de orde:

1. De beleidsbeslissing: het onderzoek naar de doelstelling van en de behoefte aan deze vorm van radiocommunicatie, waarbij aandacht wordt geschonken aan een aantal algemene en maatschappelijke factoren. Dit onderzoek resulteert in de vraag, of er beleidsmatig overwegende gronden aanwezig zijn voor toewijzing van frequenties voor meer algemene radiocommunicatie, ondanks te onderkennen negatieve maatschappelijke aspecten. Indien deze vraag bevestigend beantwoord kan worden, moet aandacht worden geschonken aan de volgende fasen.

2. De frequentiekeuze en hoofdkarakteristieken van MARC: waar kan in het frequentiespectrum ruimte worden gevonden, mede gelet op een aantal factoren van internationale en technische aard.

3. Juridisch-administratieve, procedurele en organisatorische maatregelen voor invoering van MARC, welke sterk afhankelijk zijn van de gekozen frequentie en de overige te kiezen uitgangspunten.

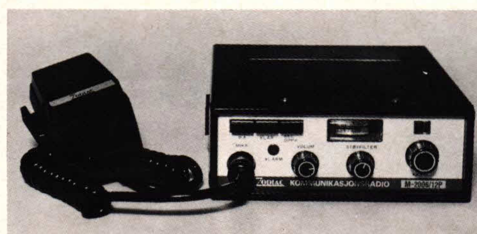
De Radiocontroledienst heeft gemeend haar rapport op basis van deze driedeling te moeten opzetten.
Onder "machtigingsregeling algemene radiocommunicatie", (kortheidshalve verder aan te duiden als "MARC") wordt verstaan de mogelijkheid voor de burger om radiocommunicatie te bedrijven met niet nader aangeduide doelstelling.
Dit is uiteraard slechts een voorlopige en globale definitie.

De gekozen aanduiding "MARC" wordt in deze studie verder aangehouden om verwarring met uit het buitenland afkomstige termen (Citizens Band, Burgerband, Jedermannfunk, vrije ethercommunicatie e.d.) te vermijden, gezien de associaties met systemen in andere landen, landen die onderling sterk verschillende regelingen ten aanzien van radiocommunicatie hanteren.





Twee zakapparaatjes en twee apparaten voor montage in de auto, die in W-Duitsland mogen worden gebruikt (Richter & Co., Zodiac).





Plezier voor iedereen



In Nederland werd tot heden geen zendmachtiging verleend voor vormen van radiocommunicatie, waarbij persoonlijke communicatie langs draadloze weg doel op zichzelf, en geen middel om een ander doel te bereiken, zou zijn.
De wensen betreffende het gebruik van de ether middels radiocommunicatie zijn echter steeds aan verandering onderhevig; de huidige stand van de techniek, welke vervaardiging in grote aantallen van zend-/ontvanginrichtingen van geringe omvang tegen betrekkelijk lage prijs mogelijk maakt, heeft hieraan ook het nodige bijgedragen. Het in het buitenland sterk toegenomen gebruik van de – aldaar vaak geheten – "Citizens Band" heeft sterke invloed gehad op het radio-communicatiegebeuren in Nederland, zowel door de eenvoudige verkrijgbaarheid van apparatuur, als door internationale contacten tussen geïnteresseerden.
"Citizens Band" staat echter geheel los van het, sinds de beginfase van radiotoepassingen bestaande, amateurgebruik, dat het nemen van proeven primair stelt.

Ontwikkeling in het buitenland

Binnen de internationale raamordening van het frequentiegebruik, aangegeven door o.m. de Radio Regulations van de Internationale Telecommunicatie Unie, is nationale ruimte aanwezig ten aanzien van de detailuitwerking, rekening houdend met het beleid van ieder land afzonderlijk.
Gezien de in de praktijk aanwezige wederzijdse beïnvloeding, welke voortvloeit uit de beperkte onderlinge afstanden tussen de landen, heeft dit in Europa, ondanks de formele eigen ruimte, met betrekking tot het radiogebruik ook in de 27 MHz-band de nodige consequenties.
De wieg van het 27 MHz-gebeuren staat in de USA, waar in de jaren vijftig deze communicatiemogelijkheid ontstond. In 1953 werd het gebruik van de 27 MHz-band, de zgn. Citizens Band toegestaan, waarbij individuele machtigingen werden verleend. Dit gebruik werd overgenomen in Europa, waar de praktische toepassing zich, in tegenstelling tot in de USA, enkel op zuiver persoonlijke en niet zakelijke communicatie is gaan richten.
Inmiddels zijn er in de USA 13 miljoen machtiginghouders; naar schatting zijn er 30 miljoen apparaten in gebruik.
Aangezien de band overbezet raakte, moest in 1977 het aantal kanalen uitgebreid worden van 23 tot 40. Omdat deze uitbreiding niet voldoende blijkt te zijn, wordt een volgende uitbreiding gezocht in de 220 MHz-band (in de USA een amateurband!) dan wel in de 900 MHz-band.
Een aanbeveling van de CEPT (het overlegorgaan van Europese PTT-administraties), de CEPT-recommandatie T/R 19 uit 1962, trachtte voor de aangesloten landen een zekere harmonisatie te bewerkstelligen voor het gebruik van 27 MHz-radiozend/ontvangapparatuur met kleine vermogens.

In de Duitse Bondsrepubliek zijn, conform deze recommandatie, 12 kanalen in de 27 MHz-band beschikbaar gesteld. Er is een algemene machtiging voor mobiel gebruik van typegoedgekeurde apparatuur verstrekt (zgn. Jedermannfunk). Voor gebruik van vaste posten (zend/ontvangstations met vaste locatie) is echter een individuele machtiging vereist ten bedragen van DM 15 per maand.
Het in de Bondsrepubliek in gebruik zijnde aantal 27 MHz- CB-apparaten is slechts te schatten aan de hand van de verkoopcijfers van de handel: de verkoop van 27 MHz- CB-apparatuur bedroeg in 1976 ca. 1,2 miljoen: in 1977 ca. 1,45 miljoen en men verwacht dat het totaal aantal verkochte apparaten in 1982 ca. 13,5 miljoen zal bedragen.
Voorts is Amerikaanse apparatuur, welke niet voldoet aan de eisen van de recommandatie T/R 19, illegaal in de Bondsrepubliek in gebruik. Als gevolg van het toenemende gebruik van 27 MHz-CB-apparatuur neemt evenals in de USA, het aantal klachten over storingen in radio, TV en andere elektronische apparatuur toe.
Groot-Brittannië heeft zich daarentegen vooralsnog sterk gekant tegen het vrijgeven van de 27 MHz-band voor dit gebruik; België stelt zich nog terughoudend op, hoewel in dit land een beleidswijziging op handen is (Enquête CEPT).

Stand van zaken in Nederland

Volgens de Telegraaf- en Telefoonwet van 1904 wordt voor de aanleg en het gebruik van **niet** voor het openbaar verkeer bestemde radiotelegrafen en -telefonen een machtiging vereist.

Tot juli 1975 was alleen het gebruik van een radiotelefoon zonder machtiging verboden; voor het bezit ervan ontbraken verbodsbepalingen. Ter bestrijding van het illegaal radiotelefoongebruik en met het oog op geïmporteerde 27 MHz-apparatuur werd op 1 juli 1975 artikel 3 van de T -en T-wet van kracht.

Hierin werd het bezit zonder machtiging van alle radio-elektrische zendinrichtingen, waaronder nu ook de radiotelefonen werden begrepen, strafbaar gesteld. De opsporing werd hierdoor eenvoudiger, daar elke tot opsporing bevoegde ambtenaar slechts behoefte te constateren of er een machtiging was afgegeven om tot inbeslagname over te kunnen gaan.

Frequentietabellen voor MARC, Modelbesturing en Amateurbanden

Amateurbanden volgens ITU, zoals vanaf ca. 1980 in Nederland in gebruik

	categorie**)			
3500 ... 3550 kHz	A			
3550 ... 3600 kHz	A		B (alleen morse)	
3600 ... 3800 kHz	A			
7000 ... 7100 kHz	A			
14 ... 14, 350 MHz	A			
21 ... 21, 100 MHz	A			
21, 100 ... 21, 200 MHz	A		B (alleen morse)	
21, 200 ... 21, 450 MHz	A			
28 ... 28, 100 MHz	A			
28, 100 ... 28, 200 MHz	A		B (alleen morse)	
28, 200 ... 29, 700 MHz	A			
144 ... 146 Mhz	A	B	C	D*)
430 ... 440 MHz	A	B	C	
1215 ... 1300 MHz	A	B	C	
2300 ... 2450 MHz	A	B	C	
3400 ... 3475 MHz	A	B	C	
5650 ... 5850 MHz	A	B	C	
10 ... 10,5 GHz	A	B	C	
24 ... 24, 250 GHz	A	B	C	
bijzondere mogelijkheden:				
Gebruik frequentieband				
– 1825 ... 1835 kHz	A			
– telex	A	B	C	
– amateur TV	A	B	C	
– slow scan TV	A	B	C	
– facsimile	A	B	C	
– maritiem mobiel	A	B	C	D

*) Voor D-amateurs alléén de frequenties:

145,250 MHz	145,325 MHz	145,375 MHz
145,275 MHz	145,350 MHz	145,400 MHz

**) N.B. Dit betreft de nieuwe categorie B

Toelichting a

Vanaf 1961 k
amateurs:
• A (de mees
• B (niet mee
in feite categ
mogen)
• C (alleen 1
146 MHz en h
Daaraan is in
ternatief voo
stapmachtigi
amateurisme
te maken –
• D (alleen 6
MHz band, m
moet telkens
De moeilijkhe
neemt van D
Omstreeks 19
teem in
B-machtiging

MARC 27 MHz FM		Modelbesturing
Kanaal	Frequenties	
1	26,965	
2	26,975	
3	26,985	
	26,995	Modelbesturing
4	27,005	
5	27,015	
6	27,025	
7	27,035	
	27,045	Modelbesturing
8	27,055	
9	27,065	
10	27,075	
11	27,085	
	27,095	Modelbesturing
12	27,105	
13	27,115	
14	27,125	
15	27,135	
	27,145	Modelbesturing
16	27,155	
17	27,165	
18	27,175	
19	27,185	
	27,195	Modelbesturing
20	27,205	
21	27,215	
22	27,225	
	27,255	Modelbesturing

Opmerkingen bij MARC

Modelbestuurders vrezen – terecht – overbelasting van MARC in nevenkanalen, vooral het vliegen op 27 MHz wat is toegestaan, wordt vanwege storingen steeds minder gedaan. Het is daarom ook niet aan te raden op deze frequenties te vliegen, zonder een ontvanger te gebruiken die voldoende selectief is. Om het de modelbestuurders wat aangenamer te maken, zullen binnenkort eisen worden gesteld ten aanzien van de kanaalselectiviteit ($\geq$ 50 dB).

Opmerking bij modelbesturingsfrequenties

Bij modelbesturing zijn alle modulatietechnieken toegestaan.
De 13,560 MHz band is formeel vrij voor modelbesturing, maar wordt in de praktijk weinig gebruikt.
De 35 MHz band (35, 010 ... 35, 080) is alleen gereserveerd voor modelvliegtuigen.

Modelbesturing	
Frequenties	
13,560	
35,010	Alleen modelvliegtuigen
35,020	
35,030	
35,040	
35,050	
35,060	
35,070	
35,080	
40,665	
40,675	
40,685	
40,695	

zenders

wij 3 categorieën

gelijkheden)
bruik, was vroeger
net lager zendver-

tiebanden 144 ...

oegevoegd, als al-
'-ers en als "op-
om de weg tot het
lijker toegankelijk

n in de 144 ... 146
ng is 2 jaar geldig,
n verlengd.
ad van de examens
elkens toe.
dt een nieuw sys-
g, waarin de
door een nieuwe

categorie B wordt vervangen. Deze wordt t.o.v. A gekenmerkt door:
– beperkte frequenties beneden 29,7 MHz alleen te gebruiken voor morse.
– lager vermogen in banden boven 29,7 MHz.
De D-machtiging was bedoeld als tijdelijke machtiging: tijdens de geldigheidsduur ervan (2 jaar) kon de amateur de onbeperkt geldige C-machtiging halen. Dit lukt niet iedere D-amateur, zodat de geldigheidsduur van de D-machtigingen telkens is verlengd. De staatssecretaris en de PTT bestuderen de mogelijkheid, de D-machtiging eveneens van onbeperkte geldigheidsduur te voorzien.
Modulatiemethoden:
diverse modulatiemethoden toegestaan; dit verschilt per frequentieband. D-amateurs mogen alleen FM of PhM gebruiken.

Voor het doen van proeven met radio-elektrische zendinrichtingen kan een machtiging, gebaseerd op artikel 3 van de T- en T-wet, aan amateurs worden verstrekt, mits deze met gunstig gevolg een examen hebben afgelegd.
Een toenemend aantal personen wensten echter een eenvoudiger toegang tot de ether, zonder examen – gesteld werd vaak dat de amateurexamens te moeilijk waren – en **niet** met een tot "het doen van proeven" beperkte doelstelling. Om ten dele tegemoet te komen aan deze wens werd in 1975 de amateurzendmachtiging D met een geldigheidsduur van 2 jaar ingevoerd, waarbij na het afleggen van een vrij eenvoudig examen de betrokkene het radiozendamateurisme (met een meer communicatief karakter dan voorheen) op zes kanalen in de 144-146 MHz-band kan beoefenen.
De D-machtiginghouder kon aldus ervaring als zendamateur opdoen, met als oogmerk doorstroming naar de categorieën A en C.
Als overgangsregeling is een inleveringsactie voor illegale 27 MHz-radiotelefonen gevoerd. In zoverre heeft dit regelend optreden succes gehad, dat het aantal door PTT ontvangen klachten inzake storingen door illegale uitzendingen in de 27 MHz-band over de periode 1974-1977 is teruggelopen met ongeveer de helft. Daarentegen is niet goedgekeurde 27 MHz-apparatuur onder de dekmantel "alleen voor export" feitelijk nog vrij in de handel verkrijgbaar, aangezien een aantal handelaren de Beschikking Verhandelen Zendinrichtingen 1975 negeert.
Ondanks de genomen maatregelen blijft een aantal geïnteresseerden volhouden in het illegaal gebruik van 27 MHz-apparatuur.
Ook is er een duidelijke groep voorstanders die, met het Amerikaanse Citizens Band-gebruik voor ogen, zich blijft beijveren voor het legaliseren van vrije communicatie op de 27 MHz-band, opdat iedere burger, zonder beletsel van een examen, radiocommunicatie zou kunnen plegen voor niet gespecificeerde doeleinden, waarbij de vrijheid van communicatie in andere landen echter vaak overdreven en onjuist wordt voorgesteld.
Door deze groep zijn in het verleden argumenten van sociaal-maatschappelijke of juridische aard aangevoerd, ter verdediging van het door hen gewenste gebruik.
Voor eenzamen, invaliden, bedlegerigen en anderen die fysiek niet of moeilijk kunnen deelnemen aan het maatschappelijk verkeer, zouden de mogelijkheden die MARC biedt een verlichting van hun isolement kunnen betekenen.
Ook met betrekking tot de veiligheid van de burger en staat worden positieve elementen aangevoerd, zoals het waarschuwen voor gevaarlijke wegsituaties, het inroepen van hulp, berichten op veiligheidsgebied voor politie, ambulance e.d.

Een negatief aspect van invoering van MARC is dat roddel, reclame laster moeilijk te beteugelen zullen zijn en kwalijke gevolgen kunnen hebben.
Invoering van MARC zal nog als positief aspect hebben, dat deze vorm van radiocommunnicatie aan de sfeer van illegaliteit onttrokken wordt en dat voorkomen wordt dat toenemende aantallen personen als delinquent gestigmatiseerd worden.
Nationaal en internationaal zijn er wetten en verdragen vastgesteld ter bescherming van het recht van iedere burger om informatie door te geven of te ontvangen, zonder inmenging van overheidswege. De vrijheid van meningsuiting kan in principe ook worden uitgeoefend met behulp van gebruik van radiofrequenties. Echter, aangezien het frequentiespectrum beperkt is, is het in het algemeen belang noodzakelijk dat goede etherordening gehandhaafd blijft en voor deze etherordening zijn wettelijke regelingen getroffen.

Verweg en dichtbij – 11 meter golven weten niet zo goed wat ze willen

Ach ja, natuurlijk weten ze het wel. Want dat onder heel bepaalde omstandigheden alleen maar korteafstandsverbindingen van een paar kilometer mogelijk zijn, terwijl tijdens bepaalde seizoenen en tijden van de dag ook wel langeafstandsverbindingen van een paar honderd zelfs wel een paar duizend kilometers mogelijk zijn, is terug te voeren tot het feit dat radiogolven nu eenmaal tegen bepaalde atmosferische lagen terug kaatsen. Maar deze lagen hebben niet altijd dezelfde eigenschappen. Zij kunnen nogal eens veranderen (fig. 1).

Deze lagen worden beïnvloed door de activiteiten van de zon. Zonnevlekken spelen daarbij een rol. Zij komen met een zekere afwisseling over jaren voor. Zo zijn er bepaalde perioden waarin lange afstandsverbindingen praktisch over de aarde heen mogelijk zijn, terwijl dat in andere jaren volkomen onmogelijk is.
Verder zijn er zogenaamde short-skip verbindingen die vooral in de zomermaanden er toe kunnen leiden, dat in ons West-Europa ook gesprekken uit Italië, Spanje en Scandinavië te horen zijn. Hoe prettig dit ook mag zijn, het plaatselijke radioverkeer is dan vaak ernstig gestoord, maar vandaag de dag valt de 11 meter band nog andere storingen ten deel. Oorspronkelijk was de 11 meter band bestemd voor industriële installaties, voor apparatuur die bij therapeutische behandeling werd gebruikt en later ook voor radiografische besturing. Deze categorieën werken nu nog in deze band en kunnen een hele reeks storingen bij 27 MHz-zenders teweeg brengen. Werkt men met 11 meter apparatuur in de auto, dan kunnen de dynamo en de ontstekingsinstallatie oorzaak zijn van onhebbelijke storingen. Nu heeft de industrie in het jongste verleden enige schakeltrucjes bedacht, waardoor men niet meer in elk geval een paar honderd gulden hoeft uit te geven voor de ontstoring van de auto. Maar laten we ons bij het natuurkundige deel houden.

Modulatie of op de rug van de zender naar de ontvanger

Wanneer men geluid van de ene plaats naar de andere wil overdragen dan kan dat via draden of draadloos. Via draden is betrekkelijk eenvoudig; men neme een elektro-akoestistische omzetter (microfoon), die ervoor zorgt, dat de geluidsgolven in elektrische trillingen worden omgezet, in een versterker worden versterkt en dan in een luidspreker weer in geluidsgolven worden omgevormd (fig. 2). In iedere stereo of HiFi-installatie gebeurt niets anders, wanneer we tenminste een eventueel voorhanden zijnde radio-ontvanger daarbij vergeten. Want bij radio-overdracht moet nog een omzetting plaatsvinden en ook deze keer, een tweede keer, elektrisch.
Want de laagfrequente trillingen die bij geluid optreden zijn niet geschikt voor

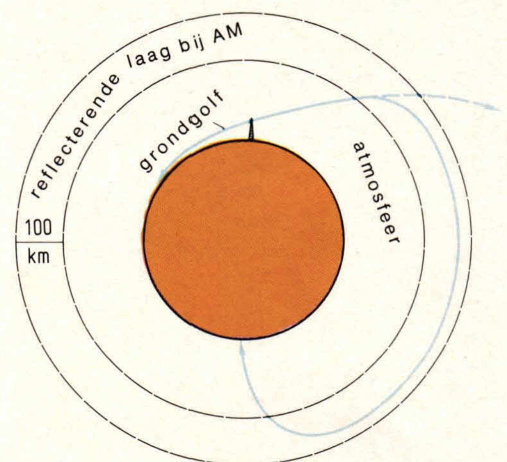


Fig. 1 De 11-meter band maakt verbindingen mogelijk over grote afstand, afhankelijk van de tijd van het jaar in samenhang met de zonnevlekkenactiviteit. Dit is alleen het geval bij amplitude modulatie.

overdracht door de ether. Men brengt deze trillingen daarom op een zogenaamde hoogfrequente drager, die veel snellere trillingen maakt dan de laagfrequente. Men noemt dit overbrengen van laagfrequent op hoogfrequent moduleren. In geval van de 11 meter band zijn dat 27.000.000 trillingen per seconde of ook 27.000 kHz = 27 MHz. Omdat radiogolven zich met de lichtsnelheid voortplanten (300.000.000 m per seconde) en golflengte en frequentie voldoen aan de formule c (lichtsnelheid) = λ (golflengte): f (frequentie) bedraagt de golflengte circa 11 meter. Moduleren kan men in beginsel op twee manieren, namelijk ofwel in amplitude (fig. 3) ofwel in frequentie van de draaggolf (fig. 4). Bij amplitudemodulatie (AM) verandert de hoogte van de draaggolf op de maat van het laagfrequente signaal. Bij frequentiemodulatie (FM) verandert de frequentie op de maat van het laagfrequente signaal. Omdat stoorpieken over het algemeen in amplitude gemoduleerd zijn en bij frequentiemodulatie de draaggolf-amplitude steeds gelijk blijft, kan men door passende technische maatregelen (begrenzing van het signaal aan beide zijden) bij FM verregaand storingsvrij werken. Autostoringen zijn bij dit systeem bijvoorbeeld nauwelijks meer hoorbaar.

Maar frequentiemodulatie vraagt technisch gezien ingewikkelder apparatuur, wat vanzelfsprekend in de prijs tot uitdrukking komt. Bij amplitudemodulatie spreekt men van modulatiediepte (in %), wat de mate aangeeft waarin de draaggolf wordt gemoduleerd. De grootste modulatiediepte is 100%. Heeft men nu een hoogfrequente draaggolf in de lucht met als modulatie een laagfrequent signaal "erop" dan moet men ervoor zorgen dat in de ontvanger dit laagfrequente signaal weer hoorbaar wordt gemaakt. Om een goede scheiding te maken gebruikt men vandaag de dag in de regel het zogenaamde superheterodyne systeem, een werkwijze waarbij het, ontvangen signaal wordt gemengd met een trilling van een oscillator die ongeveer 455 kHz boven of onder het ontvangen signaal ligt. Dan hoeft men alleen nog maar de daaruit ontstane middenfrequentie van 455 kHz (verschilfrequentie) te versterken, waarop nog steeds het laagfrequent signaal is gemoduleerd en niet meer de 27.000 kHz die werd ontvangen, waarbij het moeilijk is de technische waarden van de onderdelen aan te houden. Zeer goede apparatuur werkt overigens volgens het dubbelsuper-principe, d.w.z. dat tweemaal wordt gemengd, eerst bijvoorbeeld op 6,5 MHz en dan op 455 kHz. om de verlangde selectiviteit in de ontvanger te behouden worden nu in het algemeen kwarts- of mechanische filters gebruikt die, heel nauwkeurig, aleen een smalle band rond de 455 kHz doorlaten. Aan de uitgang zorgt een diode ervoor, dat de middenfrequentie met de daarop gemoduleerde laagfrequente trilling wordt gelijkgericht en alleen het laagfrequente deel behouden blijft. Dit wordt dan in een versterker versterkt en op voldoende spanning gebracht om de luidspreker in werking te stellen.

Niet alleen omdat de PTT het wil maar omdat de bediening van de apparatuur opvallend eenvoudiger is, gebruikt men vandaag de dag in 27 MHz zenders alleen nog maar kwartsgestuurde zenders en ontvangers. Kristallen trillen namelijk met grote nauwkeurigheid alleen maar op een bepaalde gewenste frequentie zodat bij wisseling van kanaal de zender en ontvanger niet meer afgestemd maar moet worden omgeschakeld. Om te zien wat zender en ontvanger presteren, bezitten veel apparaten een meetinstrument, dat bij



Fig. 2 Eenvoudig principe schema, waarbij het LF-signaal gaat van microfoon via versterker naar luidspreker.

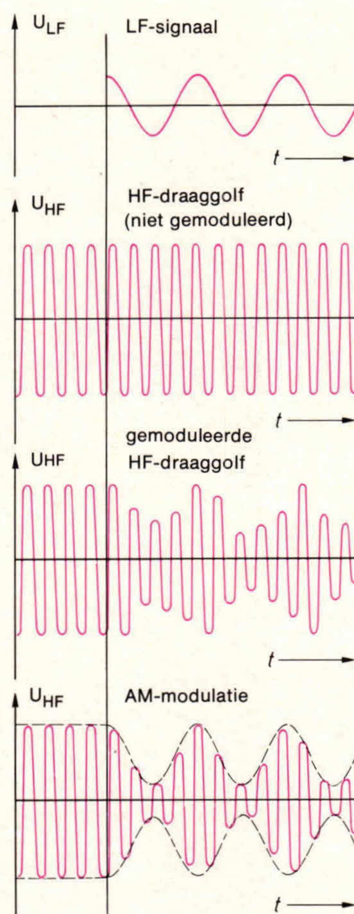


Fig. 3 Bij amplitudemodulatie (AM) verandert de amplitude van de hoogfrequent trilling op de maat van de laagfrequente trilling.

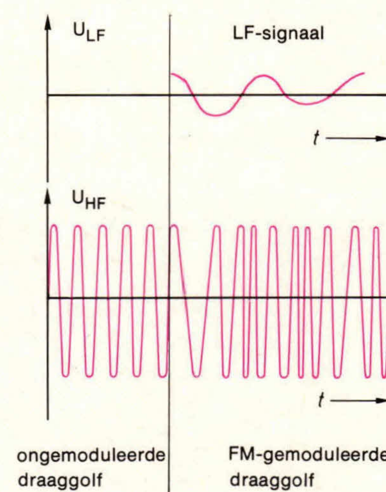


Fig. 4 Bij frequentiemodulatie (FM) wordt de frequentie van de hoogfrequente trilling op de maat van de laagfrequente trilling veranderd. Hierbij veranderen de nul doorgangen. Het amplitude niveau blijft constant.

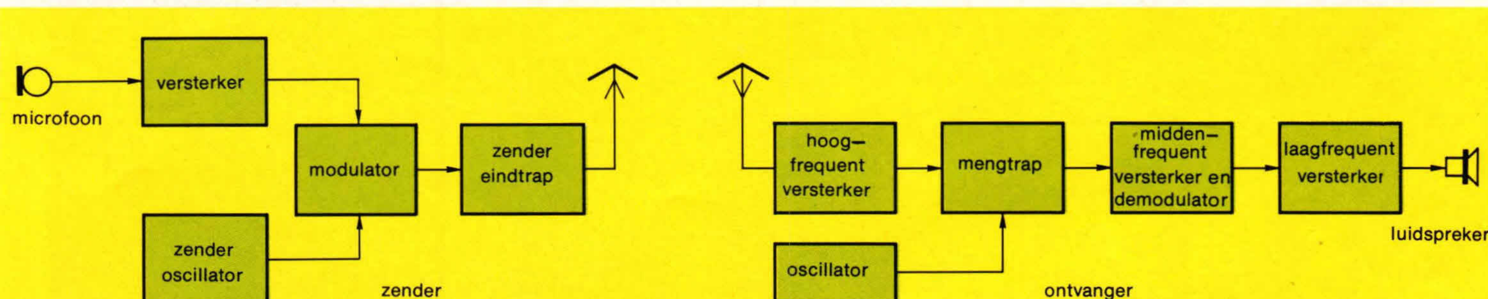


Fig. 5 Blokschema van een zend- en ontvanginstallatie.

het zenden aangeeft hoeveel vermogen feitelijk aan de antenne wordt afgegeven. Bij ontvangst dient hetzelfde instrument om aan te geven hoe sterk het ontvangen signaal is. Vaak is de schaal dan ook in S-punten geijkt.
Eén S-punt geeft hierbij een verviervoudiging van het vermogen aan (overeenkomend met een verdubbeling van de signaalspanning bij ontvangst, bij constante ingangsweerstand). Over de nauwkeurigheid van zo'n S-meter kan men van mening verschillen, maar wel krijgt men op die manier steeds een globale indruk van wat men uit de ether aan signaalsterkte plukt (zie tabel).

De beste hoogfrequentversterker, de antenne

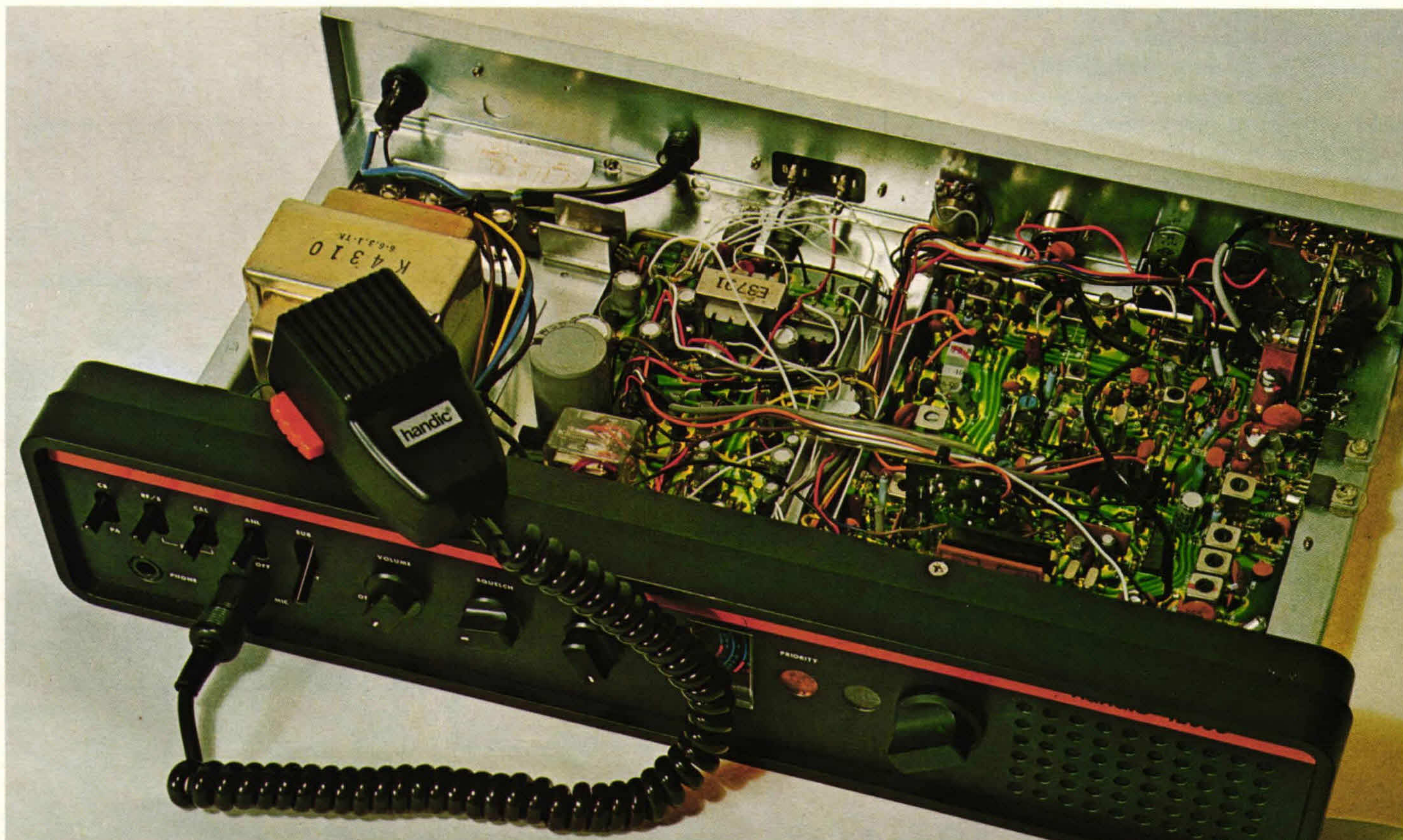
Tot nu toe hebben we nog helemaal niet gesproken over de belangrijkste schakel bij radio communicatie, de antenne (zie ook ELO 6 en 7/8).
Deze is veel belangrijker dan een paar milliwatt meer of minder zendvermogen. Opstelling en uitvoering zijn daarbij vaak maatgevend voor het resultaat van de installatie. Antennes moeten, wanneer ze optimaal moeten kunnen uitstralen, op de zend- of ontvangfrequentie zijn afgestemd. Hoe belangrijk een nauwkeurige antenne afstemming is, weet menig autoradiobezitter. Want bij middengolf-ontvangst moet na inbouw van de autoradio de antenne als regel met een trimmer op maximale geluidsterkte worden afgestemd. Bij het zenden ligt het minder eenvoudig, nog afgezien daarvan, dat wanneer de uitstraling niet optimaal is de zendtransistoren kunnen worden vernield. Het is verstandig hierop iets dieper in te gaan. Voor zendantennes zijn de antennes met een lengte van een halve of een kwartgolflengte het meest geschikt. Dan is namelijk de verdeling van spanning en stroom optimaal en het vermogen wordt volledig de ether ingestraald.
Is de antenne te lang of te kort, dan wordt een deel van het vermogen weer naar de zender teruggestuurd, waardoor de eindtransistoren, die dit niet prettig vinden, afknappen (staande golven). Gelukkig biedt de industrie relatief goedkope meetapparatuur om deze zogenaamde staande golfverhouding te meten. De antenne wordt nu zo afgestemd, dat het meetinstrument de waarde 1 aangeeft. Dit blijkt in de praktijk zelden te lukken. Waarden van 1,5 tot 1,8 kunnen er nog mee door en maken in de praktijk weinig uit.
Voor dakantennes zijn halve of kwartgolf antennes zeer geschikt (fig. 6). Maar lengtes van 5,5 m en 2,75 m zijn voor auto's bepaald wel te groot. Zulke antennes kan men wel elektrisch verkorten met behulp van een spoel. De spoel zorgt ervoor, dat de stroom-spanningsverhoudingen bij de antennestraling weer kloppen. Het vermogen vloeit nu niet meer terug naar de eindtrap maar wordt in de spoel vereffend. Het rendement van verkorte antennes ligt wel lager (op 10% tot 20%), maar wat in de antenne voor uitstraling wordt aangevoerd bereikt daadwerkelijk de ether.

Auto-antennes voor de 11 meter band, zoals bijvoorbeeld de typen DV 27 (fig. 7) en SB27, werken volgens hetzelfde principe. Ze zijn speciaal voor auto's ontwikkeld en hebben een lengte van 1 m à 1,20 m.
Bij de DV27 stemt men af met behulp van een boutje dat met een moertje wordt

Tabel: S-punten en ontvangeringangsspanning

S-punt	omschrijving geluidsterkte	ingangsspanning over 50 ohm
1	nauwelijks hoorbaar	0,3 μV
2	zeer zwakke signalen	0,7 μV
3	zwakke signalen	1,5 μV
4	hoorbaar	3 μV
5	goed hoorbaar	6 μV
6	luid signaal, ook bij enige storing goed te horen	12 μV
7	redelijke luidsprekersterkte	25 μV
8	goede luidsprekersterker	50 μV
9	zeer goede luidsprekersterkte	100 μV
9 + 20 dB		1 mV
9 + 40 dB		10 mV
9 + 60 dB		100 mV

Zo ziet een niet mobiel station er van binnen uit.



verankerd. Bij de SB27 wordt de antenne door afknippen van de staaf tot op de optimale lengte verkort. Er zijn ook nog kortere antennes, die maar 60 cm lang zijn. Hun effect is pover, maar goed genoeg voor gebruik in huis en geen problemen bij het inrijden van de auto in de garage. De slechtste antennetjes zijn die van de zakradiozendertjes en wel om een voor de hand liggende reden. Hierbij ontbreekt namelijk het voor ieder zendsysteem noodzakelijke tegenwicht (dus massa) en eigenlijk is het op zich een wonder wat deze betrekkelijke kleine apparaatjes nog kunnen presteren.

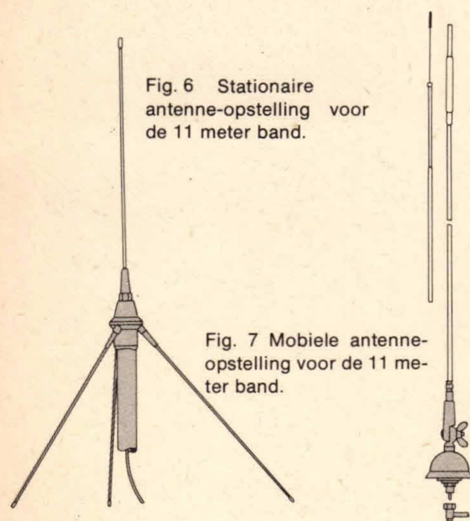


Fig. 6 Stationaire antenne-opstelling voor de 11 meter band.

Fig. 7 Mobiele antenne-opstelling voor de 11 meter band.

Selectief oproepen of over de mogelijkheid om storingsvrij te kunnen genieten van de gestoorde 11 m band

We hebben al meer keren gezegd dat de 11 m band sterk onderhevig is aan storingen. Om toch, ondanks die storingen, goed te kunnen werken, hebben technici aardige schakelingen bedacht. Eén daarvan is de selectieve oproep. Er zijn eenvoudige systemen die niet geheel ongevoelig zijn voor storingen en meer gecompliceerde die praktisch storingsvrij werken. In principe gaat het om het volgende. Het laagfrequente deel van de ontvanger wordt geblokkeerd door een filter dat pas de ontvangereindtrap of laagfrequentsectie inschakelt, wanneer een heel bepaalde toon wordt uitgezonden. Deze toon, bijvoorbeeld 1200 Hz, bereikt het filter en omdat het filter daarop – heel nauw begrensd – is afgesteld gaat de impuls door en wordt via een relais of een diode het LF-deel van de ontvanger ingeschakeld. Pas dan is spreken mogelijk.
Nu kunnen oproepsystemen die met eenvoudige RC-generatoren werken de toonsloten bepaald wel storen. Zulke generatoren oscilleren namelijk over een nogal breed gebied; trillen niet accuraat zodat de filters in de ontvanger ook nogal breed moeten zijn. Maar zo'n breed filter reageert heus wel op signalen die niet precies met de eigenlijke filterfrequentie overeenkomen. Maar gebruikt men in plaats van RC-generatoren een zgn. stemvorkoscillator dan ziet het er al veel beter uit (fig. 8). Hierbij mag de filterfrequentie van het filter, waarbij zich ook de stemvork bevindt, maar een 0,5% van de normfrequentie afwijken.
En dat een stoorsignaal nu net die frequentie bevat waarop het filter is afgereld en ook nog een zekere tijdsduur aanhoudt is echt onwaarschijnlijk. In klasse-apparaten treffen we wel eens meertonige toonsloten aan. Dan worden drie of vijf verschillende tonen na elkaar in een bepaalde volgorde uitgezonden, waarop de corresponderende filters in de ontvanger reageren. Zo'n toonslot is niet goedkoop en is het algemeen voor kleine zenders niet vereist.
Een toonslot is niet hetzelfde als een roeptoon. Terwijl een toonslot bepaalde functies in de ontvanger in gang zet of blokkeert, maakt een roeptoon alleen maar het ene station opmerkzaam op het andere. De roeptoon, waarvan de frequentie zo rond de 1000 Hz wordt gekozen moduleert de zender volledig, zodat een bijna ingeslapen zendamateur bij het geluid ervan bijna uit zijn bed rolt. Roeptonen vinden we in bijna alle zendertjes of het nu een zakapparaatje is, of een installatie in huis of in de auto.

Ruisonderdrukking of hoe raak ik die storende ruis kwijt

Bijna ieder 11 meter apparaat is van een ruisonderdrukker voorzien. Met behulp daarvan kan de eigenruis van de ontvanger en de ruis die uit de ether afkomstig is en via de antenne de ontvanger binnenkomt, worden onderdrukt. De ruisonderdrukker is instelbaar uitgevoerd, zodat men zelf bepalen kan hoe ver men het ruisniveau wil onderdrukken, met andere woorden men bepaalt zelf boven welk niveau het signaal kan doorkomen. Want met het onderdrukken van ruis, onderdrukt men ook hele zwakke signalen. Iedereen moet zelf de beslissing nemen hoever men de ruisonderdrukker inschakelt en daarbij op de koop toe neemt dat een hele zwakke partner ook niet meer is te horen, omdat deze ook is weggedrukt. Het effect is dat de ontvanger volkomen stil is wanneer geen station op het door u afgestemde kanaal uitzendt, maar automatisch open gaat als een station van voldoende sterkte uitzendt. Na uitzenden gaat de ontvanger weer automatisch dicht.
De ruisonderdrukker mag natuurlijk nooit het toonslot blokkeren. De schakeling van de ruisonderdrukker houdt daar rekening mee. Het principe is terug te voeren tot het op een instelbaar punt blokkeren van een transistortrap en dat punt kan naar willekeur worden bepaald.

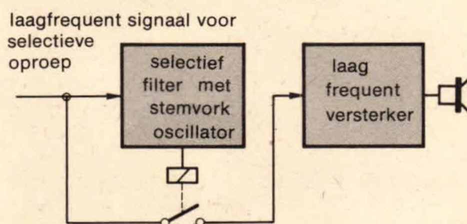


Fig. 8 Principe van een toonslot.

De stroomvoorziening – accu of batterij, dat is de vraag

Zoals elk elektrisch apparaat, hebben ook zenders een stroombron nodig. Bij een huisinstallatie is dat eenvoudig, men sluit het apparaat aan op de netspanning van 220 volt en een in het apparaat gebouwd netspanningsdeel zorgt ervoor dat de zender en de ontvanger de juiste spanning krijgen.
Bij apparaten voor gebruik in de auto fungeert de auto-accu als stroombron. Het is verstandig de spanning rechtstreeks van de auto-accu af te nemen, zo mogelijk via een afgeschermde kabel, een kleine maar nuttige voorziening om storingen op een afstand te houden. Autoradio-apparatuur vraagt bij ontvangst maar weinig stroom en daarom is het niet zo erg wanneer men bij het uitstappen zou vergeten het apparaat uit te schakelen. Desalniettemin is het natuurlijk beter, zoals bij elk ander elektrisch apparaat, om de schakelaar op "uit" te zetten.
Wanneer het om zakapparaten gaat, komt tussen vaklieden een verschil van mening naar voren of een accu of batterijen geschikter zijn. Technisch gezien is een accu eigenlijk altijd beter, ook wanneer ervan afgezien wordt dat men hem kan opladen. Hij levert een constante spanning, zodat bij het zenden hetzelfde uitgangsniveau bewaard blijft. Het opladen heeft natuurlijk ook het nadeel dat men het kan vergeten. Dan hebben accu's nog een ander nadeel: ze zijn in verhouding tot batterijen bij eerste aanschaf relatief duur en bovendien heeft men nog een laadapparaat nodig. Dit hoeft in ieder geval niet duur te zijn, wanneer u onze schakelingen van auto-accu's in ELO 2-29/1977 of voor nikkelcadmiumaccu's in ELO 3-35/1977 nabouwt.

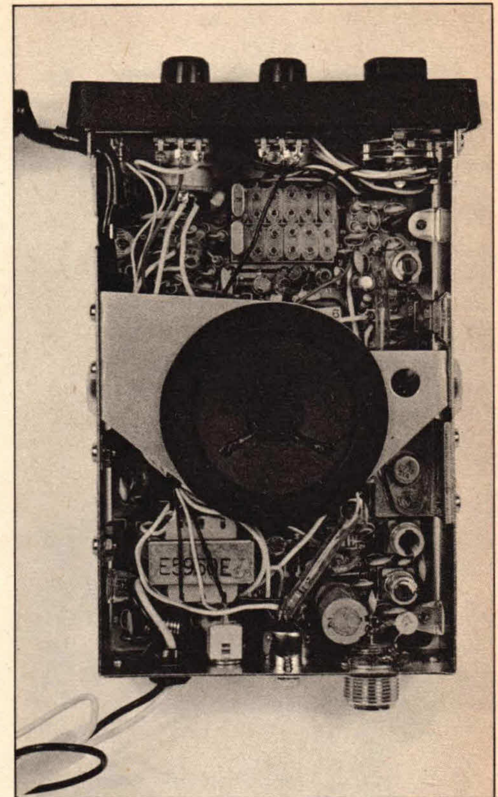
Worden in zakapparaten batterijen gebruikt, dan neemt de spanning na een paar uur werken meer en meer af. In het begin merkt men daar nauwelijks iets van, maar uiteindelijk wordt de ontvangst zachter en zachter waarna het geluid helemaal wegvalt.
De vraag accu of batterij hebben we echter nog steeds niet beantwoord. Over het

algemeen kan men zeggen; wie veel werkt kan beter een accu als stroombron gebruiken. Wie weinig van zijn apparaat gebruik maakt kan beter de voorkeur geven aan batterijen, want accu's hebben ook nog het nadeel dat ze na een zekere tijd uit zichzelf ontladen zijn en wanneer men zijn apparaat wil gebruiken en de zaak dan niet werkt moet men toch zijn toevlucht tot een batterij nemen.

Kijkje bij onze oosterburen

Wanneer drie Duitsers aan één tafeltje zitten richten ze een vereniging op. Dit gezegde is maar al te waar, wanneer men alle 11 meter band verenigingen en verenigingetjes in West-Duitsland in ogenschouw neemt. Het zijn er honderden, misschien wel duizenden en wie al lange tijd op de 11 meter band werkt zal er ook al wel iets van hebben gemerkt. Oorspronkelijk gestart als "Radiohulpdienst" en "Autohulpclub" hielpen deze verenigingen hun leden ook aan een zendmachtiging. Voor 1 juli 1973 bestonden er in West-Duitsland nog geen 27 MHz zenders. Wie er toch zo'n liefhebberij op na wilde houden, moest zich dus wel bij één van die talrijke clubjes aansluiten via welke men voor het "overbrengen van noodroepen" een machtiging van de Duitse PTT kon krijgen. Maar een zender uit liefhebberij mocht men er niet op na houden ook al keek noch de PTT noch de vereniging zo precies.
Uiteraard waren er ook enige clubs, niet veel, die zich inderdaad uitsluitend beperkten tot hulpverlening. De PTT heeft deze groepen een zgn. Bundesnotruf machtiging toebedeeld waarna zij geleidelijk aan van de 11 meter band naar een aparte band zijn verhuisd. Met de komst van de "Jedermannfunk", ingewijden spreken van de "Citizen Band" (CB), schoten de clubjes als paddestoelen uit de grond. Kijkt men om zich heen, dan krijgt men wel eens de indruk dat het in de eerste plaats gaat om de PTT te plagen, soms "moreel" ondersteund door de industrie en handel, die – weliswaar achter de schermen – veel propageert, wat door de PTT uitdrukkelijk is verboden: "naverbranders" (versterkers die 0,5 watt zendvermogen opvoeren tot 50 watt) compressiemicrofoons (die een volle modulatie moeten garanderen), of richtstralers (die in een bepaalde richting een verhoogd zendvermogen uitstralen. Sommige verenigingen en hun leden verbazen zich er dan nog over dat zij door de PTT, soms met ondersteuning van de politie, straf worden aangepakt met verbeurdverklaring van hun "spulleke". Na deze 11 meter band omzwerving zullen we ons op het praktisch gebruik van de apparatuur richten. In het bijzonder gaan we in op datgene wat bij de opstelling en het werken met de installatie voor zover nu bekend niet mag.
Vervolgens zullen we wat dieper op een paar punten ingaan in de hoop, dat u zo goed mogelijke resultaten zult kunnen behalen. Wie zijn, zoals men wel zegt "bakje", zo maar domweg installeert en in bedrijf stelt, kan gemakkelijk teleurstellingen tegen komen, vooral wanneer men vanuit de auto wil werken.

Anders dan in West-Duitsland mogen in ons land in het kader van MARC, geen signalen worden gebruikt die in amplitude zijn gemoduleerd. Van alle soorten modulatie, is amplitude modulatie wel het meest gevoelig voor storingen.
Bij het "afplukken" van het laagfrequent signaal van de hoogfrequente draaggolf (demoduleren), doen zich geen problemen voor, tenminste als op die hoogfrequente draaggolf ook niet tegelijkertijd andere signalen aanwezig zijn zoals impulsen van atmosferische ontlading (bliksem), van bougievonken van auto- en bromfietsmotoren. Dan kan het wel eens lijken of de hel is losgebroken, in ieder geval wanneer we vanuit de auto verbindingen willen maken. Een afdoende ontstoring van de elektrische installatie in de auto is dan onvermijdelijk, een op zich niet al te voordelige operatie. Maar gelukkig mag in ons land alleen maar in frequentie worden gemoduleerd (FM), "gelukkig", omdat we het storingsprobleem dan ook kunnen vergeten. Maar u zult wel vanuit andere plaatsen dan de auto verbindingen willen maken, met een draagbaar zend-ontvangertje bijvoorbeeld, of vanaf een vaste standplaats. Willen we een zo goed mogelijk resultaat bereiken, dan moeten we veel aandacht besteden aan de antenne.

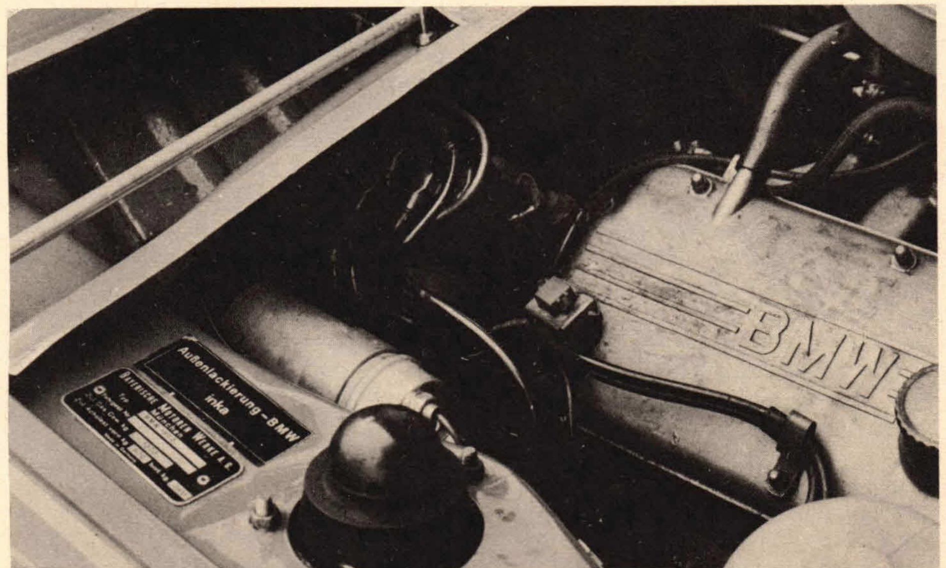


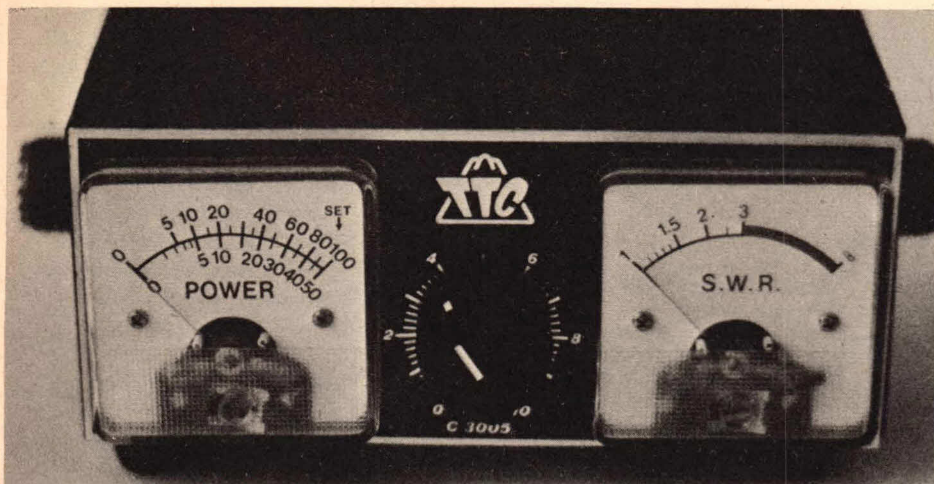
Het inwendige van een auto-apparaat voor radiogesprekken.

Antenne en reikwijdte

De zakapparaatjes zijn bijna altijd van een bijpassend antennetje voorzien. Willen we ons apparaat een vaste standplaats geven, dan ligt de beperking in de keuze meestal in de wijze van opstellen. Veel en veel vrijer is men wat betreft de soort antenne en de montageplaats, wanneer het tenminste om mobiel gebruik gaat.
Met de aanschaf van een antenne gaat de aanschaf van een zogenoemde staandegolfmeetbrug hand in hand, omdat

Ontstoren van bobine en verdeelkap.





Afb. 9 In de handel verkrijgbare staandegolfmeter. Tijdens het zenden wordt met behulp van de knop de wijzer van de linker meter op volle uitslag gebracht (100% relatief vermogen), waarbij men op de rechtse meter de staandegolfverhouding afleest.

zonder accurate afstemming of beter aanpassing, ook de beste antenne niet goed kan werken en in het uiterste geval de zender zelfs kan worden beschadigd. De staandegolfmeetbrug (afb. 9) wordt geplaatst in de antenneleiding, terwijl door verkorten of verlengen de antenne tijdens het zenden op een zo gering mogelijke uitslag van de wijzer van de meter wordt afgeregeld. De staande golfverhouding, Standing Wave Ratio, SWR (ideaal is 1:1), geeft aan of de antenne de energie die door de zender wordt aangevoerd ook werkelijk uitstraalt of door niet goed afstemmen een deel weer naar de zender wordt teruggestuurd. Komt er veel terug, dan raakt de eindtransistor van de zender van streek , bij een SWR boven 1:3 kan deze het zelfs af laten weten en in zijn ellende de stuurtransistor meeslepen.

Omdat de toegepaste eindtransistoren lang niet altijd courant zijn, kan reparatie dan wel eens veel tijd en veel geld kosten. Een staandegolfmeetbrug kost meestal minder, maar de PTT laat u bij de antennekeuze niet geheel vrij. Goede resultaten mede dankzij een goede aanpassing, worden dikwijls bereikt met wat men noemt een 1/4 λ-straler (een kwart lambda-straler). Voor de 11 m band komt een kwart lambda overeen met een kwart van 11 m, dus een lengte van 2,75 m. Maar vreemd genoeg zijn er ook veel kortere 1/4 λ-stralers voor de 11 m band verkrijgbaar, waarbij de lengten variëren van 50 cm...135 cm, d.w.z. de met een duimstok gemeten lengte, niet de elektrische lengte. Deze blijkt steeds 1/4 λ te zijn. Dit wordt bereikt door aan het uiteinde van de antenne of in het midden een spoeltje aan te brengen (slordigweg wel eens – ten onrechte overigens – verlenings- of verkortingsspoeltje genoemd). De zender wordt op deze manier voor de gek gehouden. De zender meent een 1/4 λ-antenne voor zich te hebben. Zo'n verkorte antenne is niet zo goed als een originele, want het spoeltje straalt niet, maar slokt de niet uitgestraalde energie op. Dat betekent uiteraard een aanzienlijk verlies, dat des te groter is naarmate de antenne kleiner wordt. Laat u zich niet door een of ander op de mouw spelden dat antenne X of Y met een spoeltje in het midden, of boven-of onderaan beter is. U merkt bij het totaalverlies echt niet of 1 dB meer of minder winst wordt behaald. De plaats waar de antenne op de auto wordt gemonteerd, draagt er sterk toe bij of we met weinig verliezen naar alle kanten uitstralen, of dat we verlies boeken en maar in één richting blijken uit te stralen (fig. 10 en fig. 11). Wordt een antenne op het dak van de wagen geplaatst, dan krijgen we een rondstraalkarakteristiek met de minste verliezen. Montage op het achterspatbord geeft al direct extra verliezen van ongeveer 3 dB en een richtingskarakteristiek die diagonaal over de auto verloopt.

Een ander aspect waarop moet worden gelet, wanneer men de antenne op de auto monteert is – de afstand ten opzichte van de motor en daarmee tot de storende ontsteking – want zo'n antennespoeltje is een ideale "toonafnemer".
Deze verkorte antennes kunnen niet zonder "tegenwicht", d.w.z. ze moeten zo veel mogelijk metaal als massa rond hun voet hebben. De meest ideale plaats is dan ook midden op het dak van de auto. Maar er zijn mensen die al van streek raken louter bij de gedachte een gat te boren midden in het dak van hun nieuwe auto. Zij kunnen misschien uitwijken naar het dak van de kofferruimte, als die er tenminste is. Bij alle andere varianten moet u er aan denken, dat de spoel nooit of te

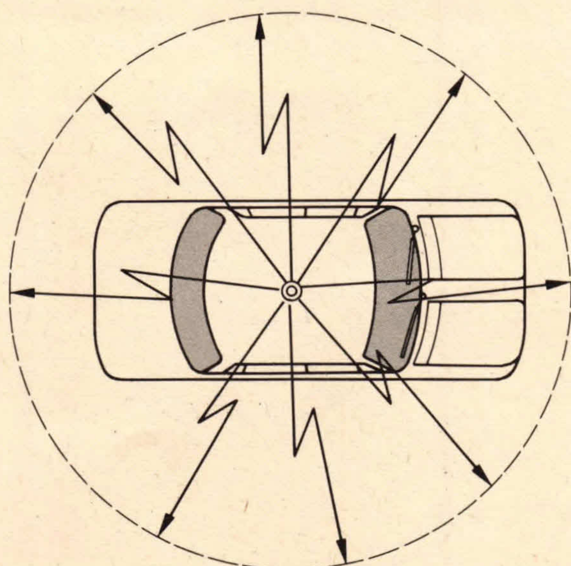


Fig. 10 Bij montage van de antenne midden op het dak van de auto, verkrijgt men de grootste reikwijdte in alle richtingen.

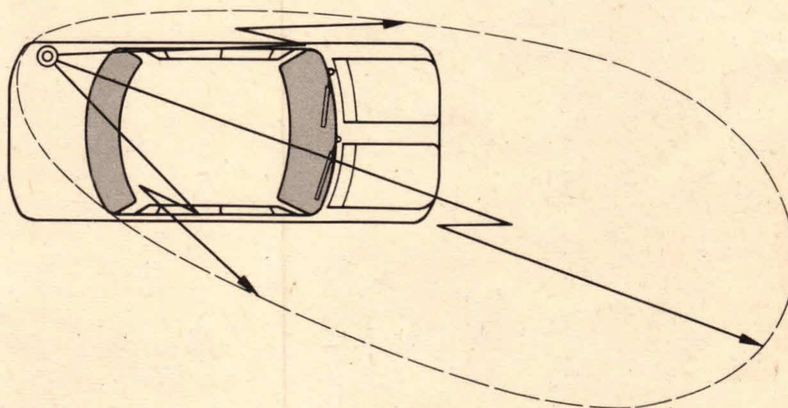


Fig. 11 Bij montage van de antenne op een spatbord, verkrijgt men een voorkeursrichting schuin over de auto.

nimmer vlak bij metalen delen mag komen te liggen, omdat in dat geval te veel energie zou worden ontrokken, waardoor verstemming optreedt en de reikwijdte snel afneemt. Voor die automobilisten die de liefde voor hun auto boven alles stellen, bestaan er een paar noodoplossingen, waarbij geen boor te pas komt. De gunstige maar ook de duurste noodoplossing is de magneetvoetantenne. De voet van deze antenne bestaat zoals de naam al zegt, uit een sterke permanente magneet. Met behulp daarvan kan men de antenne overal waar men wil provisorisch op de auto bevestigen. Bij hogere snelheden wordt een plaats op het dak nogal kritisch, maar op de kofferdeksel gemonteerd zijn rijsnelheden van 180 km/uur mogelijk. Het grootste nadeel echter ligt in het gebrekkige contact met massa. De daarop volgende noodoplossing is de zogenoemde raamklemantenne, die veel minder resultaten oplevert. De antenne wordt op de rand van de opengedraaide portierraam geplaatst en door het omhoog draaien van de ruit vastgeklemd.
Deze antenne moet u echt als uiterste noodoplossing zien. De vakhandel kan u het beste informeren over het assortiment auto-antennes. Bij een goede antenne hoort een tabel waaruit is af te leiden hoe lang de antenne na montage op de auto moet zijn. Deze opgave is vaak echter onvoldoende, zoals u zelf kunt vaststellen met een staandegolfmeter. Een paar millimeter verschil in lengte zijn al zeer goed merkbaar. Een aantal van de genoemde antenneperikelen doet zich niet voor bij stations, die vanuit een vaste standplaats werken, bijvoorbeeld een zend-ontvanginstallatie bij u thuis (naar schatting bedraagt het aantal "huistoestellen" in West-Duitsland 20% van alle 11 m zend-ontvangapparatuur; de draagbare- en auto-apparatuur nemen de resterende 80% voor hun rekening). Maar al werkt u van uit uw huis, dan kunt u nog niet zo maar uw gang gaan. U mag bijvoorbeeld niet een 12 m lange, gerichte antenne installeren. U moet met een rondstraler genoegen nemen.

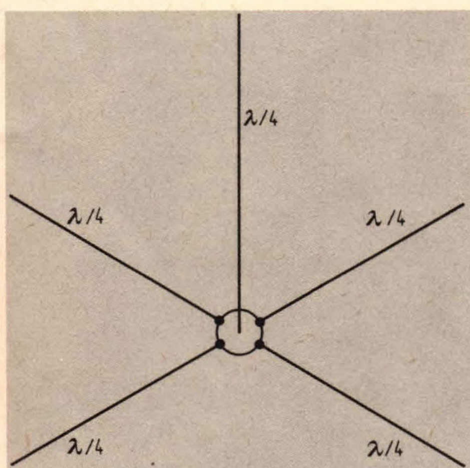


Fig. 12 Groundplane-antenne met vier radialen, horizontaal uitstaand.

GP antenne

Een Gépétje, GroundPlane-antenne afgekort GP, vertoont duidelijke voordelen boven een auto-antenne en niet alleen omdat hij bij u thuis op een hoger punt kan worden geplaatst, maar ook omdat hij veel beter is aangepast. Het polarisatievlak is echter verticaal, polarisatieverliezen treden er dus in de praktijk niet op. De GP heeft redelijke afmetingen en een goed rendement, zeer geliefd bij vele radiodiensten. Hoe de GP er schematisch uit ziet laat fig. 12 zien. De eigenlijke straler is een verticaal geplaatste staaf, $1/4\lambda$ lang. Goede straling vraagt goed massa tegenwicht, zodat men de staaf bijvoorbeeld op een grote metalen plaat of op het dak van een auto zou kunnen monteren. Echter de daken van onze huizen voldoen zelden aan zulke voorwaarden. Dan moeten we ons heil zoeken in een kunstmatige aarde. Bij een GroundPlane-antenne, gebeurt dat in de vorm van zoveel mogelijk vanaf het voetpunt van de staaf radiaal en horizontaal opgestelde $1/4\lambda$ lange staafjes. In de praktijk zijn vier van zulke radialen voldoende. Een dergelijke GP straalt nagenoeg rondom, naar alle kanten horizontaal uit, waardoor toch nog een winst van ongeveer 3 dB is te bereiken.

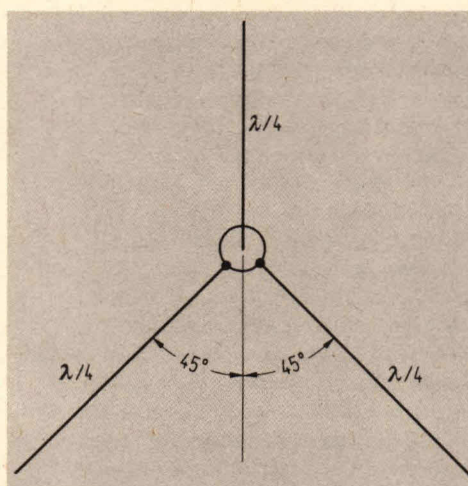
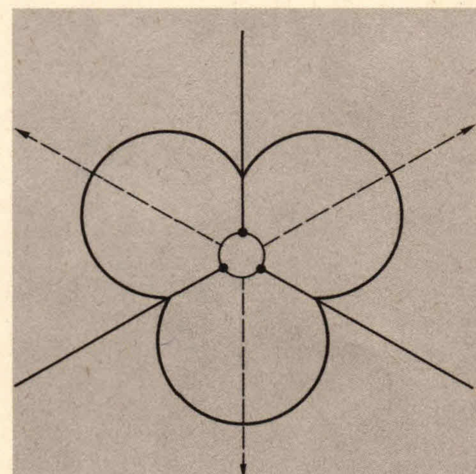
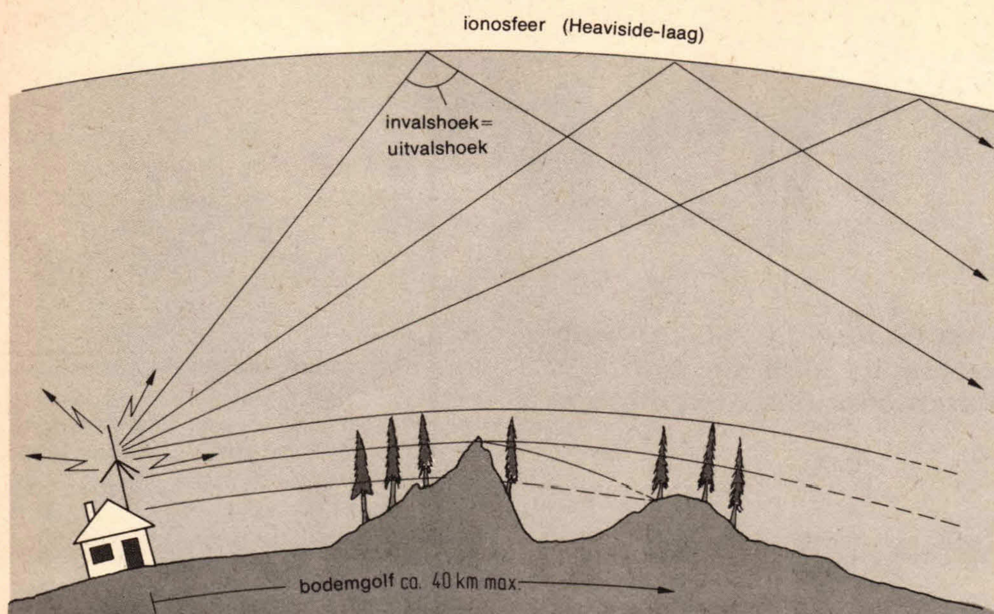


Fig. 13 De Triple-Leg, een Ground-Plane met drie radialen en een 50 Ω voetpuntweerstand.

Omdat de uitstraling vlak is, kan een zeer goede reikwijdte worden verkregen. Een nadeel is de lage ingangsweerstand van 30 Ω, met de algemeen gebruikelijke 50 Ω uitgangen van de zender krijgen we dus een misaanpassing. Nu is dat in zoverre geen ramp, omdat de ingangsweerstand van de GP ook een functie is van de hoek die de radialen met de straler maken. Brengen we de radialen naar beneden, zodat de hoek met de straler zo'n 135° wordt, dan komt de antenneimpedantie al op ongeveer 50Ω. Maar deze ingreep heeft tot gevolg, dat niet meer zo vlak wordt uitgestraald. De behaalde resultaten zijn echter steeds nog beter dan bij een misaanpassing.

De kant-en-klare in de handel verkrijgbare GP's, zijn volgens dit principe geconstrueerd (fig. 13). Antennes die maar drie radialen hebben, worden Triple-Leg-antennes genoemd. Het is duidelijk dat nog verder gaan met de vermindering van het aantal radialen totdat er nog één overblijft, een dipool onder een hoek oplevert. Tengevolge van die hoek treedt er een voorkeursrichting op. De Triple-Leg straalt niet meer in het rond zoals een GP met vier radialen maar klaverbladvormig (klavertje drie dan wel te verstaan) (fig. 14). Er zijn dus drie voorkeurssrichtingen wat voor een huisstation lang niet altijd zo onvoordelig hoeft te zijn. De hoofdrichting ligt telkens tussen 2 radialen en bij de antenne opstelling kan dan rekening worden gehouden met de voorkeur voor de richting, waarin men verbindingen wil maken. Een heel apart nadeel van de beschreven GP's is het feit, dat de straler geïsoleerd is opgesteld. Bij blikseminslag heeft dit voor de antenne meestal fatale gevolgen. Daarom altijd de antennesteker of plug uittrekken wanneer men niet thuis is. Tenslotte nog dit. Een GP ontplooit zijn volle kwaliteit bij het zenden. Hij is minder geschikt als antenne voor ontvangst.
Een ander ook nogal eens gebruikt antennesysteem is de $5/8\lambda$ straler. Dit meer dan 5 m lange, maar toch nog goed te monteren bouwsel straalt gelijkmatig uit


Fig. 14 Het richtingsdiagram of stralingsdiagram van de Triple-Leg aangeduid in fig. 13.



Zo ziet de voortplanting van elektromagnetische golven in de 11 m band eruit. De bodemgolf is niet van grote betekenis maar de atmosferische golf wordt nog gereflecteerd. Dat is de reden waarom de 11 m band zowel voor korte als lange afstand geschikt is, daartussen in ligt een zogenaamde "dode zone".

naar alle richtingen en kan bijvoorbeeld bij het voetpunt worden geaard. Daardoor kan deze antenne ook tegelijk als bliksemafleider dienst doen. Desalniettemin blijft het toch verstandig bij afwezigheid de antenneplug los te maken, omdat de optredende spanning wel door de antennekabel maar niet door de ingangstrap van de zend-ontvanger kan worden verwerkt. Extra aandacht moeten we wel besteden aan de correcte aarding van het bij 11 m toch wel omvangrijke bouwsel voor ons "thuis" station.

Praatjes uit de vestzak

Succesvol werken met zakapparaatjes vraagt op een paar punten speciale aandacht. Wat de antenne betreft is de gebruiker van een zakapparaat er het slechtst aan toe, want het ontbrekende deel van de meestal 1,3 m lange telescopische antenne of de vrij ongunstige insteekantenne, wordt nu in een speciale aanpassing die in het apparaatje is ondergebracht "opgesoupeerd" en dus "komt het er niet uit". Bovendien ontbreekt tegenwicht in de vorm van massa, – in tegenstelling tot de auto bijvoorbeeld – totaal. Daar komt nog bij, dat de gebruiker meestal op de grond staat. Daarom geldt voor zakapparaten het volgende; zoek een zo hoog mogelijke standplaats op, houdt het apparaat wanneer het een metalen huis heeft met beide handen vast, om met het lichaam een soort tegenwicht te vormen. Trek de antenne geheel uit en – houdt hem zo hoog mogelijk. Een telescoop-antenne moet bij zenden in ieder geval geheel zijn uitgetrokken, omdat anders de eindtransistor ten gevolge van de optredende misaanpassing (terug gekaatste energie) kan worden vernield. Bij de meeste zakapparaten wordt eenvoudigheidshalve de luidspreker als microfoon gebruikt, waardoor, gezien de grote membraanmassa bij voorkeur lage frequenties worden overgedragen. De modulatie klinkt dan dof en kan onder moeilijke omstandigheden nauwelijks worden verstaan. Het gunstigste resultaat kunt u bereiken door zo'n 15...20 cm vanaf de microfoon te spreken. Daarmee wordt ook voorkomen dat de luidsprekermicrofoon vochtig wordt en kan schimmelen. Kan men u helemaal niet of nauwelijks horen, dan kan de batterijspanning te ver zijn gedaald. Juist bij zakapparaten met hun ongunstige werkomstandigheden is maximale output een vereiste. Een thuis op tafel geplaatst zakapparaat kan dus nooit de plaats innemen van een "thuis" station met dakantenne, tenzij men maar 100 m wil overbruggen.

Fasevibrator

deel 2

In het vorige ELOnummer is het eerste deel besproken van een universeel bruikbare fasevibrator. De print die daarbij uit de doeken is gedaan vormt met de hier besproken print de complete vibrator.

In het vorige nummer van ELO is het blokschema van de complete fasevibrator besproken. Deze maakt gebruik van een sinusoscillator die op print ELO230 is aangebracht. Ook bevindt zich op deze print de uitzonderlijk stabiele voeding, die noodzakelijk is om nare nevenwerkingen te voorkomen. Om fasevibratie op te wekken moet gebruik worden gemaakt van elektronische circuits waarin faseverschillen kunnen worden opgewekt. In principe is dat niet zo moeilijk omdat bijvoorbeeld in elke elektronische versterkertrap al zonder meer een 180° fasedraai voorkomt. Tussen de basis en collector van een transistor staat altijd een 180° in fasegedraaid signaal. Om echter een goede fasevibratie te krijgen moet worden voorkomen dat er naast de gewenste vibratie ook andere effecten optreden. Eén van de belangrijkste effecten die meestal onstaan naast vibratie is harmonische vervorming. Deze doet afbreuk aan de oorspronkelijke kwaliteit van de zang of muziek waaraan de vibratie wordt toegevoegd. Er wordt dan als het ware elektronisch wat klankkleur toegevoegd aan het muziek- of zangsignaal.
Een tweede effect kan optreden door verschillende oorzaken. Dit effect duiden we aan als amplitudemodulatie. Vanwege het zeer laag frequente ritme waarin deze amplitudemodulatie optreedt, wordt het meestal tremolo genoemd. Dit effect is echter bij onze fasevibrator ongewenst. Alle ongewenste neveneffecten treden meestal op omdat de faseverschuiver gebruik maakt van componentenwerkingen die niet bipolair zijn. Dit laatste houdt over het algemeen in dat door (bijvoorbeeld) halfgeleidereffecten (niet-bipolair) de neveneffecten ontstaan.
De hier beschreven faseverschuiver maakt gebruik van een zuiver bipolair element: een lichtgevoelige weerstand (LDR). We noemen zo'n element bipolair omdat de twee aansluitdraden van richting mogen worden verwisseld. Dat maakt voor de werking totaal niets uit.

Het blokschema

Op de tweede print wordt het overige deel van de fasevibrator aangebracht. Dit gedeelte bestaat uit twee faseverschuivers en een buffertrap. Fig. 1 geeft hiervan het blokschema.

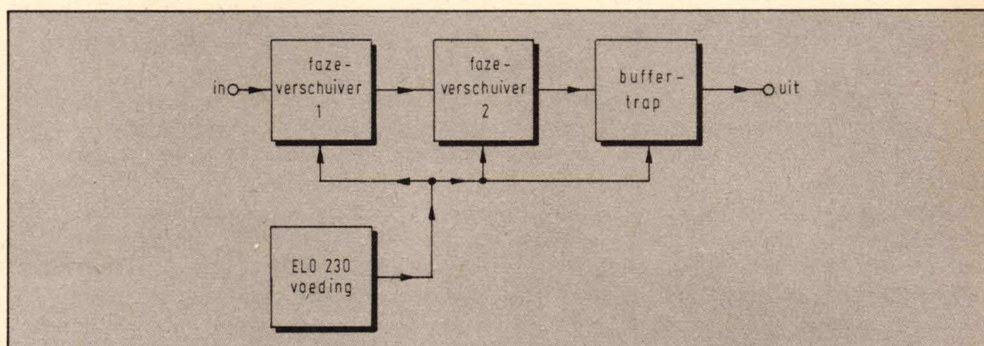


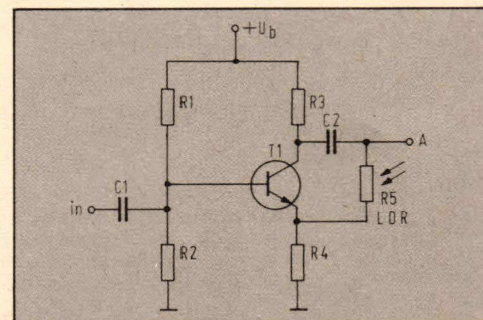
Fig. 1 Het blokschema van de schakeling die op de tweede print wordt aangebracht. De voeding is aanwezig op de andere print.

Het muziek- of zangsignaal komt binnen op faseverschuiver 1. Deze vormt tevens de bufferingang om een relatief hoogohmige aansluiting te krijgen op de universele ingang. Faseverschuiver 1 wordt gevolgd door een tweede verschuiver. In principe is dit niet noodzakelijk maar het komt ten goede aan de klankkleur. Via een buffertrap komt het muziek- of zangsignaal vrij laagohmig beschikbaar op de uitgang. De versterking die in het complete circuit plaats vindt, is net iets minder dan één. Dit houdt in dat het signaal er iets zwakker uitkomt dan het er in ging. Om het genoemde tremolo-effect te voorkomen, worden de faseverschuivers (evenals de rest van de schakeling) gevoed uit een stabiele bron, die op de eerste print is aangebracht.

Het verschuivingsprincipe

Fig. 2 geeft het schakelschema van een faseverschuiver, zoals deze wordt toegepast in de vibrator. T1 stelt een gewone transistor voor, die is ingesteld met de basisweerstanden R1 en R2. De waarde van de collectorweerstand, is gelijk aan die van de emitter weerstand (R3=R4), zodat er geen spanningsversterking plaatsvindt: het signaal op de emitter is even groot als dat op de collector. Daarbij is het emitter-signaal een fractie kleiner dan het inkomende basissignaal. Van een transistor is bekend, dat het signaal tussen de basis en emitter dezelfde fase heeft. Tussen de collector en emitter (en collector-basis) staat het signaal 180° gedraaid. Dit noemen we tegenfase omdat, als het signaal op de collector positiever gaat worden, het signaal op de emitter negatiever wordt. Deze 180° fasedraaiing, die continu aanwezig is, kan mooi worden gebruikt om vibratie op te wekken. We hoeven er alleen maar voor te zorgen dat het signaal op het ene moment van de collector wordt afgehaald en het andere moment van de emitter. Daarbij moet de overgang onderling geleidelijk verlopen. Dit wordt in fig. 2 verzorgd door R5 (LDR). R5 zit

Fig. 2 Een faseverschuiver kan eenvoudig worden verwezenlijkt met een lichtgevoelige weerstand en een transistortrap.



rechtstreeks aan de emitter en via een condensator C2 aan de collector. C2 is niet alleen voor ontkoppeling, maar verzorgt tevens een wisselstroomweerstand, waardoor een mooiere vibratie wordt verkregen.
Om de werking van het faseverschuiven goed te begrijpen, moet eerst worden verondersteld dat de weestand van R5, die wordt gewijzigd door een LED in lichtsterkte te laten varieren, niet zo laagohmig kan worden dat er zware harmonische vervorming optreedt. Daarbij wordt de weerstand van R5 ook nooit zo groot dat er een niet-faseverschuivend gebied (dood-gebied) ontstaat. De waarde van C2 is zo gekozen, dat deze voor hoge tonen min of meer een kortsluiting vormt. Het signaal op A zal daarom voor hoge tonen altijd gelijk zijn aan het collectorsignaal van T1: er treedt geen faseverschuiving op. Voor lagere tonen echter heeft C2 een redelijke wisselstroomweerstand. Wordt de LDR zwak belicht, dan zal de weerstandwaarde van R5 relatief hoog zijn. Vanwege de impedantie (wisselstroomweerstand) op punt A, zal er dan vrijwel geen emittersignaal op punt A komen, zodat alleen het collectorsignaal van T1 op punt A staat. Deze situatie is gelijk aan die van de hoge tonen. Anders wordt het als een LED R5 relatief sterk belicht. De waarde van de LDR neemt zo sterk af, dat zijn weerstand een stuk kleiner is dan de wisselstroomweerstand van C2. Nu staat er veel meer signaal van de emitter van T1 op punt A.
Uiteraard zal bij tussenliggende belichtingswaarden van de LDR een geleidelijke overgang worden verzorgd van collector naar emittersignaal. De faseverschuiving die wordt bereikt haalt ongeveer 160° maximaal. Omdat een diepere modulatie vaak nog een mooier (subjectief) effect geeft, worden twee faseverschuivers (volgens fig. 2) toegepast. Met een potmeter is de modulatiediepte in te stellen. In wezen wordt dan de lichtsterkte van de LED die R5 beschijnt, vermeerderd (sterkere modulatie) of verminderd.
De waarde voor C2 uit fig. 2 is zo gekozen, dat het belangrijkste gedeelte van het klankspectrum in fase wordt gemoduleerd. Naar persoonlijke smaak kan de waarde van C2 (respectievelijk C5 van het complete schema) worden gewijzigd. Een grotere capaciteit geeft een afnemende vibratie in de hogere tonen.

De buffertrap

Om een goede faseverschuiving te krijgen, moet punt A van fig. 2 relatief hoogohmig worden afgesloten. Hiertoe benutten we een buffertrap volgens fig. 3. De punten A

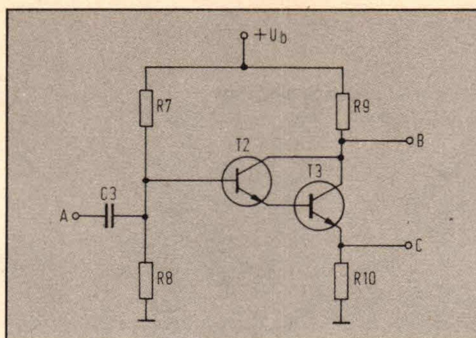


Fig. 3 Om een grote impedantie-verschil te krijgen worden twee transistoren achter elkaar geschakeld.

corresponderen. C3 zorgt voor ontkoppeling van de gelijkspanningscomponent die van de emitter van T1 (fig. 2) afkomt. Om een relatief laagohmige uitgang te krijgen, worden in fig. 3 twee transistoren achter elkaar geschakeld. Als de versterkingsfactoren van T2 en T3 afzonderlijk 100 zijn, houdt dit in dat de impedantie op punt C 10.000x lager is, dan die op punt A. Transistor T3 is zo geschakeld dat hier achter meteen weer een tweede faseverschuiver kan worden gekoppeld: R9 en R10 hebben eenzelfde weerstandswaarde.

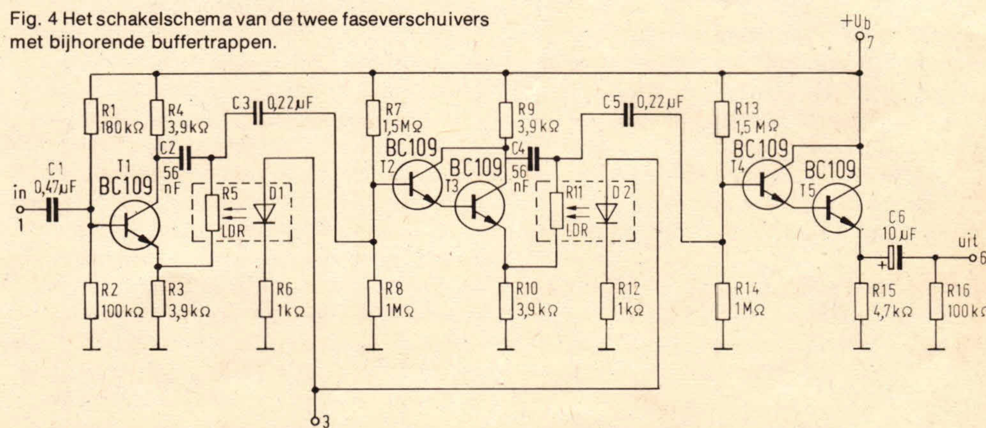
Het complete schakelschema

Het schakelschema van de fasedraaiers met buffertrappen geeft fig. 4. Op punt 3 wordt de modulatiespanning aangesloten die van de eerste print afkomt.
Punt 7, het voedingspunt, wordt eveneens verbonden met de eerste print, omdat van daaruit wordt gevoed. Punt 1 vormt de ingang van de schakeling. De ingangweerstand is op dit punt ongeveer 60kΩ.
Om harmonische vervorming te vermijden mag het ingangsignaal niet groter zijn dan ca 1 V (effectief). In fig. 4 vormt transistor T1 met R5 en C2 de eerste fasedraaier. LDR R5 wordt belicht door LED D1. Via C3 komt het fasegemoduleerd muziek- of zangsignaal op de basis van T2. T2 en T3 vormen samen een buffertrap. Daarbij is T3 tegelijk de volgende fasedraaier. Samen met R11 en C4 wordt daardoor de tweede fasedraaiing verzorgd. Het signaal wordt daarna via C5 aan de basis van T4 aangeboden. T4 en T5 vormen samen een darlington emittervolger, die zorgt voor een zeer laagohmige en storingsongevoelige uitgang. Op punt 6 staat het signaal beschikbaar, om te worden aangeboden aan meng- of eindversterkers. De weerstandswaarde van R16 zou de indruk kunnen geven, dat de uitgang hoogohmig is. Deze weerstand bepaald dat echter niet. De impedantie (uitgangwisselspanningweerstand) op punt 6 is ongeveer 10Ω. Daardoor is het uitgangsignaal ongevoelig voor stoorsignalen. De lage impedantie houdt niet in, dat er op de uitgang een luidspreker kan worden aangesloten: daarvoor heeft de schakeling niet de juiste instelling en zijn de transistoren niet bedoeld.
In principe is het mogelijk om een weerstand uit te sparen: de twee LED's D1 en D2 zouden in serie kunnen worden geschakeld, zodat R6 of R12 overbodig wordt. Om echter een goede (diepe) lichtmodulatie te verkrijgen, wordt gebruik gemaakt van een zwakke intensiteit. Daarbij hoort een geringe stuurspanning die lager kan komen dan de geleidingsdrempel van de twee LED's in serie (4 V).

De print

Fig. 5 geeft de lay-out voor de print waarop de schakeling volgens fig. 4 kan worden aangebracht. De schaal is 1:1 en de print is gezien vanaf de soldeerzijde. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 4 op de print van fig. 5 geeft fig. 6. Met uitzondering van de optische koppelingen kan de bouw nauwelijks problemen opleveren. Voor elco C6 moet een axiaal type worden genomen (aansluitdraden aan weerszijden). Voor de

Fig. 4 Het schakelschema van de twee faseverschuivers met bijhorende buffertrappen.



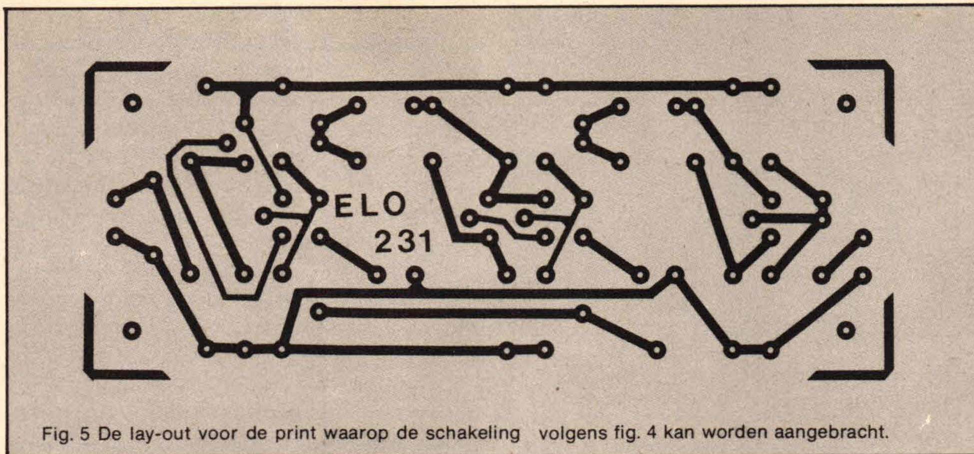


Fig. 5 De lay-out voor de print waarop de schakeling volgens fig. 4 kan worden aangebracht.

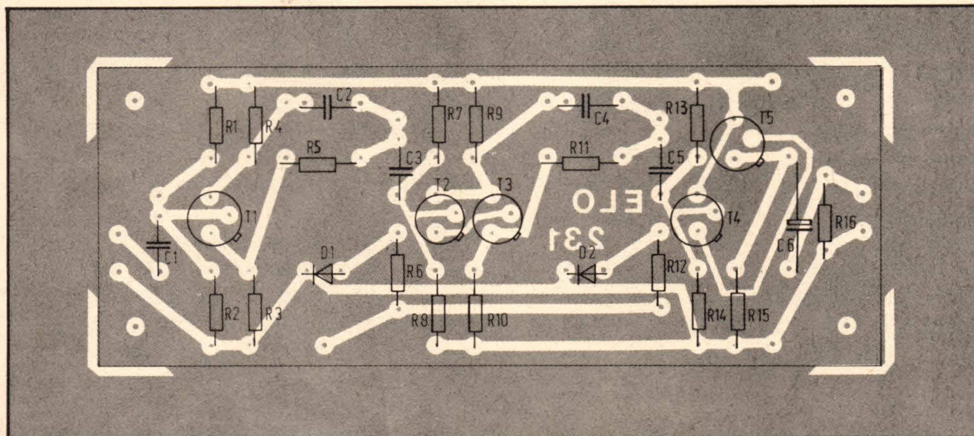
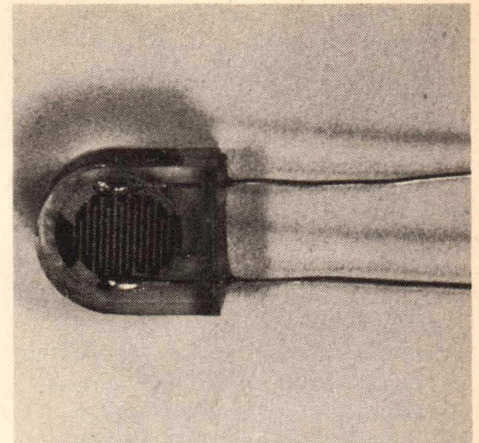


Fig. 6 De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 4 en fig. 5.



Afb. 7 In de DIN-huls past precies deze LDR in het grote open eind. Daarbij moet wel een klein stukje kunststof van de huls worden verwijderd om de vlakke onderkant van de LDR in de huls te laten vallen.

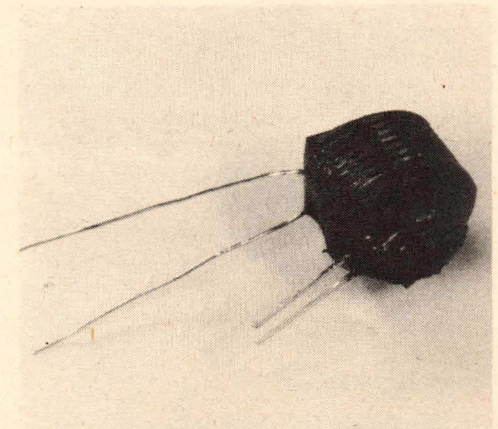
overige condensatoren kunnen het beste MKM-typen worden genomen. Op de print is daarvoor een steek van 7,5 en 10 mm beschikbaar.
Voor de transistoren T1 t/m T5 kan iedere laagfrequent ruisarme transistor, met een versterkingsfactor groter dan 200, worden genomen. Ook een BC108 voldoet uitstekend.
Om eventuele inbouw en verdere afwerking te vergemakkelijken, is het raadzaam de externe aansluitpunten te voorzien van een 1 mm ronde soldeerpen.

De optische koppelingen

Voor de fasevibrator zijn twee optische koppelingen noodzakelijk die zelf moeten worden gemaakt. Het betreft koppeling R5/D1 en R11/D2 uit fig. 4. Als de hier gegeven aanwijzingen nauwkeurig worden opgevolgd en men gunt zich de tijd om de koppelingen te bouwen, dan zal het eindresultaat zonder twijfel bevredigend zijn.
Het is de bedoeling dat een lichtgevoelige weerstand (LDR) en een lichtdiode (LED) tegenover elkaar in een behuizing worden gemonteerd, waar geen licht meer van buitenaf doordringt.
Een goede behuizing vormt een huls van een DIN-plug kabeldeel. Daarbij nemen we een huls die van kunststof is.
Er zijn ook DIN-hulzen met een kabelverloopstuk. Deze zijn ook bruikbaar, maar het kabelverloopstuk moet er met een scherp mes worden afgesneden.

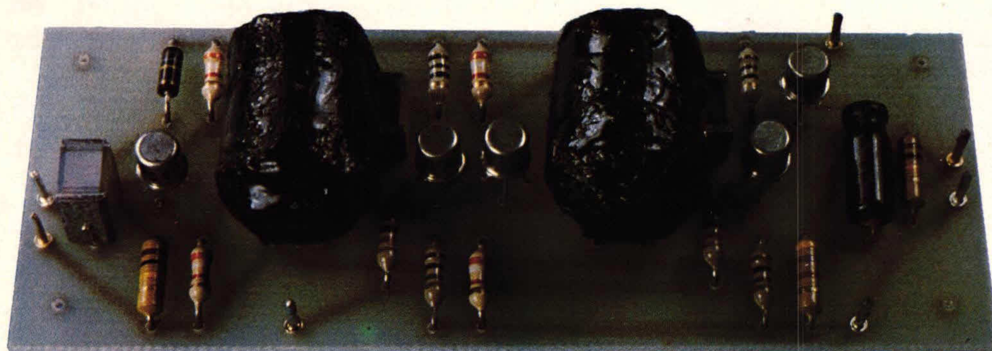
Omdat de DIN-hulzen te lang zijn, wordt met een mes van het grootste open eind een stuk afgesneden, zodat het overblijvende deel ca 20 mm lang is. In het achtereind van de huls maken we twee kleine gaatjes tegen het schuin verlopende stuk. Daar doorheen steken we van binnenuit de twee pootjes van een 5 mm rode LED. De LED buigen we zo, dat deze precies midden in de DIN-huls naar het grote open gat wijst. Vervolgens nemen we een (Philips) LDR volgens afb. 7. Deze plaatsen we in het grote ronde open gat van de DIN-huls en snijden met een mes een kleine rechthoekig stuk (ca 10 mm lang en 3 mm breed) uit de huls aan de open zijde aan de kant waar ook de LED-pootjes naar buiten steken. Deze uitsparing is noodzakelijk om de vlakke LDR-kant in de huls te laten vallen. Als het snijwerk goed is gedaan zal de LDR precies in de huls vallen en zit de voorkant van de LED tegen het midden van de LDR aan de voorzijde.
Voor het verstevigen van de constructie kunnen we 2-componenten lijm gebruiken.

Het kleine open gat, waardoor normaal de kabel ging, kan worden dicht geplakt met een stukje isolatietape. Na het uitwerken van de 2-componentenlijm wordt het geheel mat-zwart geverfd om buitenlicht te weren. Er is dan een constructie ontstaan zoals afb. 8 aangeeft. Aan de voorzijde zijn de LED-pootjes zichtbaar en aan de achterzijde die van de LDR.
Bij de bouw van de optische koppeling moet er rekening mee worden gehouden in welke aansluitpostie de LED komt te zitten. Bekijk hiervoor de componentenopstelling volgens fig. 6.
Beide LED's hebben de kathode links zitten. Op afb. 8 houdt dat in dat de onderste LED-poot de anode moet zijn. Bij een LED is meestal de kathoderichting te herkennen aan een vlak kantje op het kunststof huis. Er moeten twee optische koppelingen worden gemaakt.
Als er geen 2-componentenlijm beschikbaar is, kan ook zwart isolatieband worden gebruikt. Snij hiervan smalle repen en wikkel de constructie vast in het isolatie band. Smeer, voor een mooie afwerking,



Afb. 8 De optische koppeling kan compact worden gebouwd door de constructie met 2-componentenlijm vast te zetten en daarna matzwart te schilderen.

daaroverheen wat alabastine. Laat dit goed drogen en maak het geheel mat-zwart. Er ontstaat dan een constructie zoals afb. 9 laat zien. Deze afbeelding geeft de compleet gemonteerde print volgens fig. 4 en 6 met twee optische koppelingen. De koppelingen zijn van DIN-hulzen gemaakt die met isolatieband zijn omwikkeld en daarna met alabastine zijn afgewerkt. Het geheel is verder mat-zwart gemaakt om buitenlicht te weren.



Afb. 9 De complete fasedraaierprint met beide optische koppelingen. De hier afgebeelde koppelingen zijn in zwart isolatieband gewikkeld en glad gemaakt met albastine. Tot slot zijn ze mat-zwart geverfd.

Externe aansluitingen

Fig. 10 geeft een overzicht van de externe aansluitingen op de tweede print. Punt 1 vormt de ingang en punt 6 de uitgang. Een duidelijk overzicht van de complete samenbouw van beide printen geeft fig. 11. In deze fig. stelt ELO230 de print voor die in het vorige ELOnummer is besproken. Aan deze print wordt de voedingstrafo Trl aangesloten. Voor het voeden van de tweede print ELO231 moet punt 10 van ELO230 worden verbonden met punt 7 van ELO231. Evenzo wordt punt 7 van ELO230 verbonden met punt 4 van ELO231. Punt 6 van ELO230 vormt de modulatiespanningsuitgang die wordt verbonden met punt 3 van ELO231. Om de fasevibrator aan/uit te kunnen zetten is in deze leiding S2 noodzakelijk. Als deze schakelaar is gesloten staat de fasevibrator aan. Om de schakeling te laten werken, moeten verder nog twee potmeters aan ELO230 worden aangesloten. Tot slot kan op punt 1 van ELO231 het muziek- of zangsignaal worden aangeboden, dat voorzien van fasemodulatie, weer te voorschijn komt op punt 6 van ELO231. Als de fasevibrator bij een bestaande muziekinstallatie wordt ingebouwd, kan meestal wel ergens de signaalleiding worden onderbroken, waartussen de vibrator dan wordt gelast. Zorg er altijd voor dat er een redelijke ingangsamplitude aanwezig is, omdat anders het stoorniveau te hoog kan komen te liggen. Het is daarom niet aan te bevelen direct een microfoon op de ingang aan te sluiten. Beter is het eerst te zorgen dat het ingangsignaal een niveau heeft van minimaal ca 100 mV effectief.
Eventueel kan de fasevibrator ook zelfstandig worden gebouwd in een apart kastje. Plaats daarbij dan wel de voedingstrafo zo ver mogelijk van ELO231 vandaan. Op het front van het kastje kunnen dan beide regelaars met S1 en S2 worden aangebracht. Eventueel kan een controlelampje of -LED aangeven of het apparaatje aanstaat. Voor universeel gebruik is het gemakkelijk dat er gebruik wordt gemaakt van DIN-in- en uitgangsbussen. Via extra snoeren kan dan meestal de fasevibrator gemakkelijk tussen bepaalde andere apparaten worden geplaatst.
Plaats de schakeling altijd in een metalen kastje om stoorspanningen buiten te houden. Daarbij is het wenselijk dat de ingangsnul (punt 2 van ELO231) wordt verbonden met het chassis, vlak bij de ingangsplug(gen).

componentenlijst bij fig 4 en 6.
weerstanden:

R1 = 180 kΩ.
R2, R16 = 100 kΩ.
R3, R4, R9, R10 = 3,9 kΩ.
R5, R11 = LDR, lichtgevoelige weerstand, zie fig. 8.
R6, R12 = 1 kΩ.
R7, R13 = 1,5 MΩ.
R8, R14 = 1 MΩ.
R15 = 4,7 kΩ.

condensatoren:

C1 = 0,47 μF/MKM.
C2, C4 = 56 nF.
C3, C5 = 0,22 μF/MKM.
C6 = 10 μF/16V.

halfgeleiders:

T1, T2, T3, T4, T5 = BC 108, BC 109.
D1, D2 = LED, 5 mm, rood, diffuus licht.

overige componenten:

1 print ELO 231.
7 ronde print pennen, 1 mm.
2 DIN-hulzen.

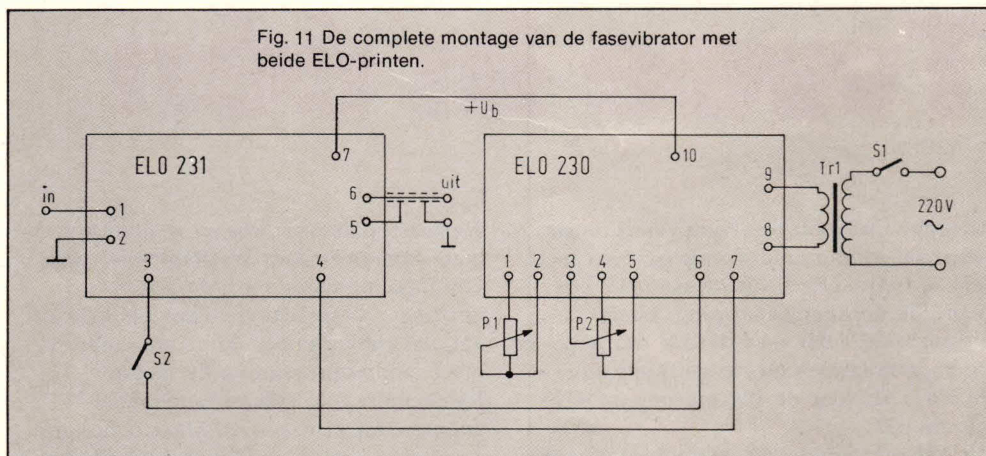


Fig. 11 De complete montage van de fasevibrator met beide ELO-printen.

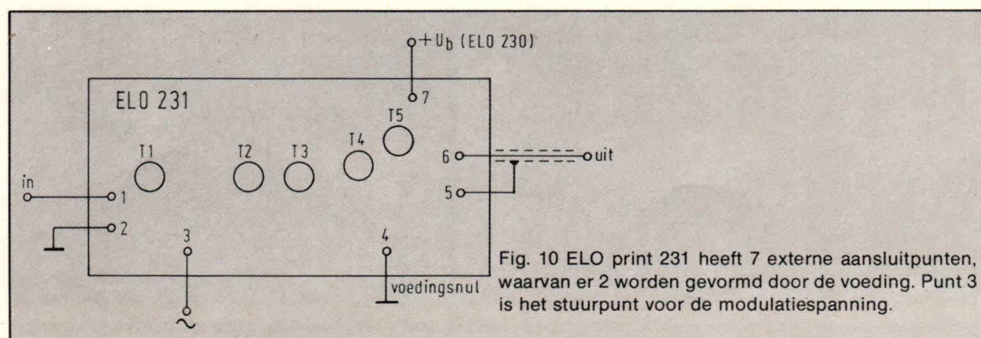
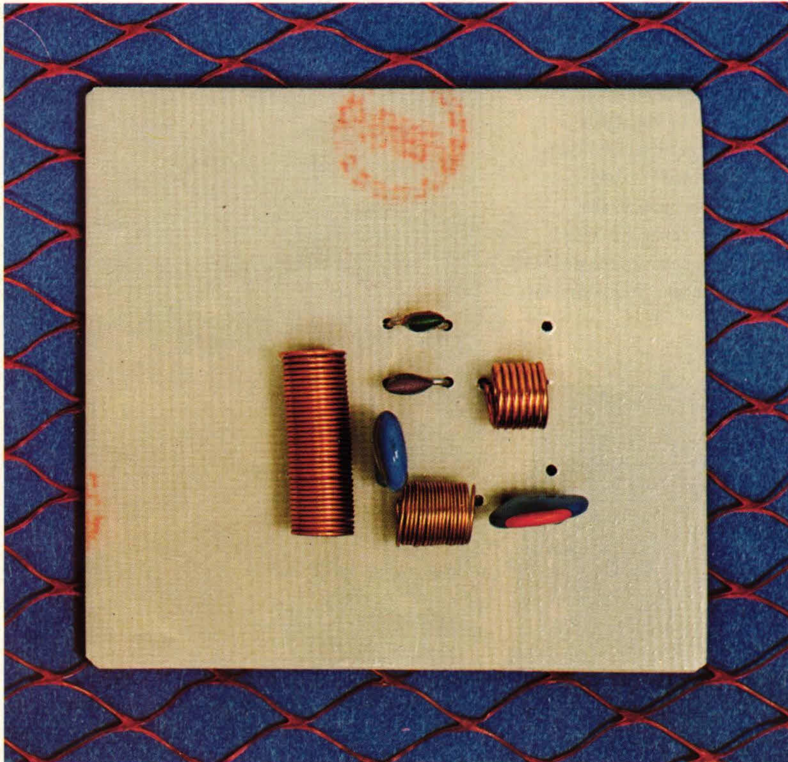
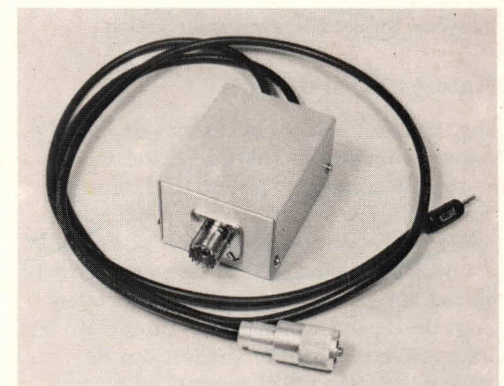


Fig. 10 ELO print 231 heeft 7 externe aansluitpunten, waarvan er 2 worden gevormd door de voeding. Punt 3 is het stuurpunt voor de modulatiespanning.



Twee antennes op een auto maken het voertuig doorgaans niet fraaier, laat staan dat de waarde ervan wordt vergroot. Er moeten dan 2 gaten in de carosserie worden geboord, 2 kabels worden gelegd, de onderlinge antennebeïnvloeding nog daargelaten. Want maar één van beide kan een optimale plaats vinden. Dus waarom niet één antenne voor de CB (Citizens Band) die tegelijk de FM-omroep ''oppikt'' en met behulp van een frequentiewissel de signalen van CB en FM scheidt.

Zo'n frequentiewissel wordt hier beschreven.



Afb. 1 De kant-en-klare frequentiewissel in een afgeschermd huisje.

Twee in één

Toegegeven het is een compromis, maar helemaal zonder compromis gaat het niet. Iedere frequentie heeft nu eenmaal een bepaalde doorgangsdemping. Hier bijvoorbeeld 2 dB voor de AM omroep – in de hogere banden (korte golf) iets meer – en 5 à 6 dB voor de FM omroep en 4 dB van de CB.

Bij AM-omroep maakt de langere antenne veel goed en bij FM valt dit bezwaar gelet op het dichte zendernet goeddeels weg. De schommelingen in veldsterkte zijn bij ontvangst een veelvoud van deze demping. En 4 dB bij CB, dat is rond 37% gevoeligheidsverlies aan de ontvangstkant, terwijl de zenderprestatie tot 40% terug loopt. Een dergelijk verschil is nauwelijks te onderscheiden, temeer waar de veldsterkten bij ontvangen en zenden aanzienlijk grotere schommelingen vertonen Maar ook hier brengt de betere antenneplaats meestal nog een extra verbetering. Een goede (en goed geplaatste) antenne was en is altijd nog de beste HF versterker. Wat blijft dus over? Een misaanpassing bij FM omroep ontvangst. Ongelukkig is dan wel het feit dat alle autoantennes (bijna alle) min of meer loodrecht staan en de meeste FM-zenders hun golven horizontaal gepolariseerd uitzenden. Maar u ziet, de voordelen zijn uiteindelijk groter. Begin daarom maar meteen met de bouw van de frequentiewissel. Fig. 2 laat het eenvoudige schema van de frequentiewissel zien. De print kunt u kant-en-klaar kopen of zelf maken. De drie spoeltjes wikkelen we in ieder geval zelf van 0,35 mm geëmailleerd koperdraad. De windingen komen strak tegen elkaar te liggen. Als wikkellichaam nemen we een 5 mm spiraalboor,

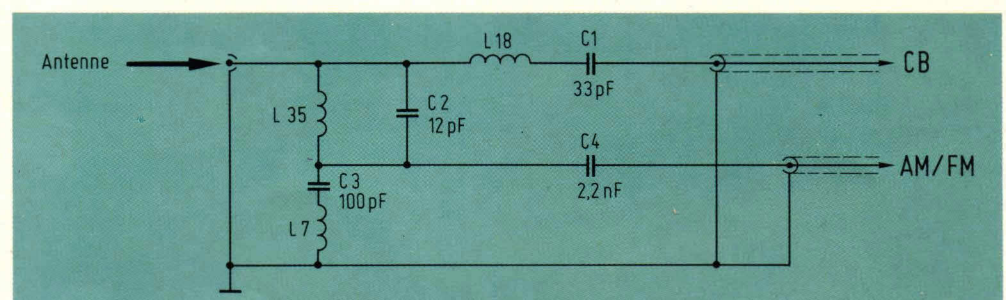
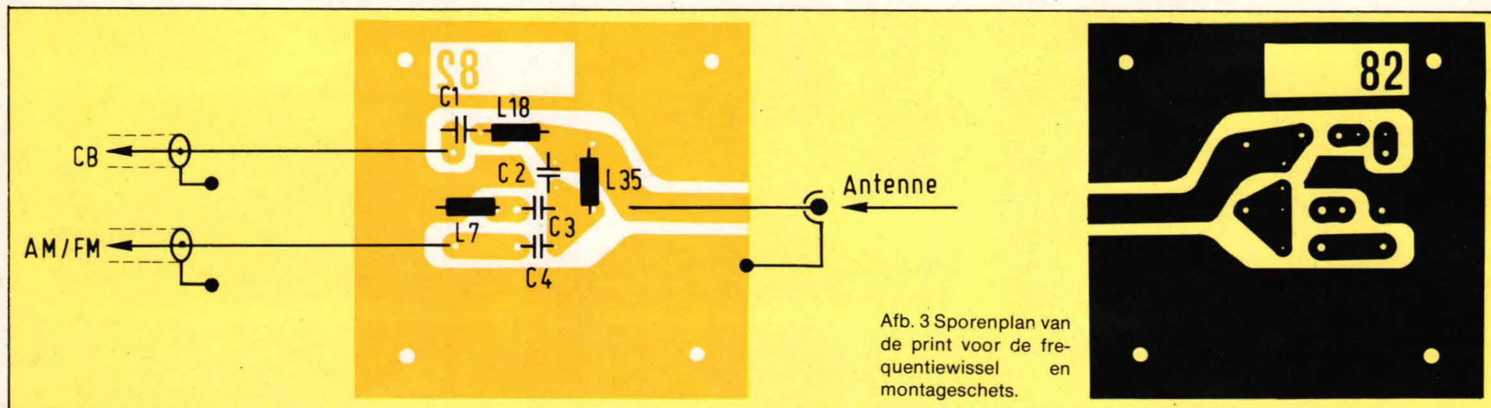


Fig. 2 Schema van de frequentiewissel. De getallen bij de spoelen geven tegelijkertijd de hoeveelheid windingen aan.



Afb. 3 Sporenplan van de print voor de frequentiewissel en montageschets.

waaromheen een sigarettenvloeitje is gelegd.
De vier condensatoren moeten keramische zijn. Monteren, solderen en klaar is "Kees". Nee, moment alstublieft, het is niet verkeerd de spoelen vast te lakken opdat zij tijdens de rit niet als trillende en vibrerende veren gaan werken. Ja, en tenslotte natuurlijk nog een net kastje, niet alleen vanwege de stabiliteit, maar ook als afscherming. Hoe zoiets er uit kan zien vraagt weinig fantasie meer als u fig. 1 en afb. 3 goed bekeken heeft. De aansluiting van de gezamenlijke antennes is aan het kastje gemonteerd, de kabel met de zend-ontvangplug gaat naar onze praatradio, de andere naar de autoradio. Hoe de demping van de frequentiewissel verloopt laat fig. 4 zien. En nu veel succes en goede DX.

stuklijst

condensatoren:

1 12 pF
1 33 pF
1 100 pF
1 2,2 nF
alle keramisch

spoelen:

1 7 windingen
1 18 windingen
1 35 windingen
0,35 mm Cu, geemailleerd
op kern 5 mm Ø strak gewikkeld

overige:

1 print
1 metalen kastje, ca 70 mm x 55 mm x 40 mm
1 plug met bus
1 plug met steker 1 antennesteker voor autoradio
2 HF-kabel RG 52 U.

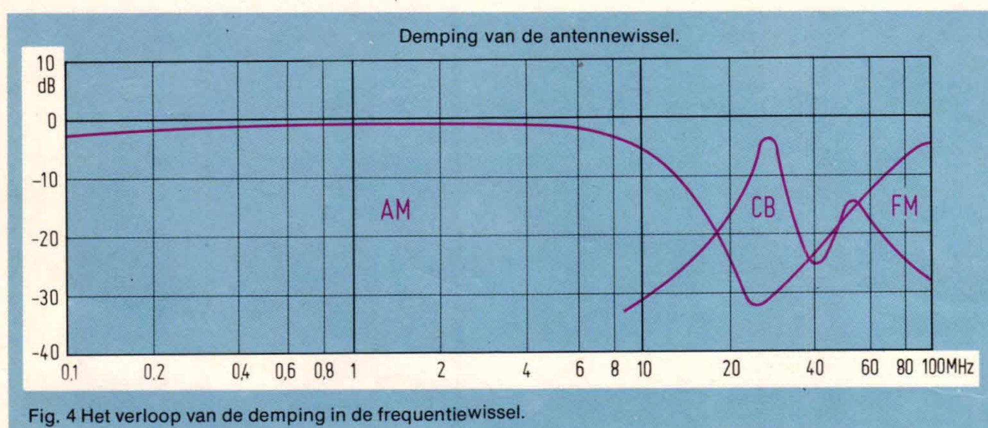


Fig. 4 Het verloop van de demping in de frequentiewissel.